



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1803

Facultad de Educación

CONSTITUCIÓN DE LA IDENTIDAD DEL PROFESOR QUE ENSEÑA ESTADÍSTICA

**Tesis para optar el título de Doctora en Educación,
Línea Educación Matemática**

DIFARINEY GONZÁLEZ GÓMEZ

**LUCÍA ZAPATA CARDONA
Directora de Tesis**

**DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN AVANZADA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
MEDELLIN, 2014**



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

*A la memoria de mi madre, por enseñarme
el valor del verdadero*

Amor.

1 8 0 3

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a Dios, autor y consumidor de mi fe y también guía durante el maravilloso recorrido de mi formación académica.

Expreso además, de todo corazón, mi entera gratitud a quienes estuvieron a mi lado durante este significativo tramo de mi vida:

A mi amado Jhon, por su compañía, comprensión y paciencia en los ires y venires de este doctorado. Gracias amor por confiar en mí, por animarme siempre.

A mi familia, quien desde la distancia me acompañó.

A la Doctora Lucía Zapata, mi directora de tesis, por acompañarme en este camino recorrido. Le agradezco por su disponibilidad, su profesionalismo, sus consejos y orientaciones en el desarrollo de esta investigación. Para ella mi admiración y gratitud por permitirme aprender de su mano.

A la Escuela del Maestro, espacio en donde hice el primer contacto con los protagonistas de esta investigación y donde conocí a aquellas personas maravillosas, dispuestas a trabajar en pro de la enseñanza de la estadística.

A Zaida, Cristina, Germán, Juan, Daniel, Wilson, Nancy, Andrés, Elmer y Francisco, protagonistas de esta investigación, por su tiempo, disposición y apertura para trabajar juntos.

A la Doctora Luz Elena Uribe, Coordinadora del Doctorado en Educación, por su apoyo y comprensión.

A la Doctora Sandra Evely Parada, profesora de la Universidad Industrial de Santander, quien me enseñó la posibilidad de investigar la formación de profesores desde las comunidades de práctica, pues su trabajo fue mi inspiración.

A la Doctora Carmen Batanero, profesora de la Universidad de Granada, por sus valiosos aportes y reflexiones para esta investigación, y además por acogerme en su Facultad y en sus cursos como estudiante de pasantía.

Al Doctor Hugo Grisales, profesor de la Facultad Nacional de Salud Pública, por confiar en mí en lo personal y en lo profesional.

A los directivos de la Facultad Nacional de Salud Pública, en especial a la profesora Isabel Cristina Posada, por el espacio concedido para cumplir con mis responsabilidades durante el doctorado.

A Fernando y Nancy, lectores críticos e incansables, por su tiempo y sus aportes.

A Carolina y Yesenia, por sus lecturas constantes y sus contribuciones.

A Dora y a Jorge, por escucharme y motivarme a seguir adelante.

A los profesores del Doctorado en Educación, Línea de Educación Matemática, y a los estudiantes de maestría y doctorado, por los múltiples aportes en el seminario permanente.

A la Facultad de Educación, al Departamento de Educación Avanzada, y en especial a los profesores de la Línea de Educación Matemática, por acogerme en su espacio y permitirme realizar mis estudios de doctorado, algo que fue fundamental para constituirme en quien soy.

Al Grupo de Educación en Ciencias Experimentales y Matemáticas (GECM), por apoyarme con recursos durante el doctorado. Agradezco a sus miembros las recomendaciones que me hicieron en el desarrollo de esta investigación.

Y, finalmente, al Comité para el Desarrollo de la Investigación (CODI) de la Universidad de Antioquia por el apoyo brindado mediante la Convocatoria de Proyectos de Investigación de Ciencias Sociales, Humanidades y Artes 2012.

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
Objetivo de la investigación.....	28
MARCO TEÓRICO	30
La Identidad y su Constitución	30
Comunidad de Práctica	33
Características y dimensiones de la comunidad de práctica.	36
Identidad Comprendida desde las Comunidades de Práctica	41
Identidad en la práctica.	42
Identidad como experiencia negociada.....	42
Identidad comprendida como la afiliación a comunidades.	43
Identidad como trayectoria.....	44
Identidad como resultado de participación y no participación en comunidades de práctica.	46
Formación de Profesores	50
Formación continua de profesores que enseñan estadística.	56
La Estadística y su Enseñanza.	60
RUTA METODOLÓGICA.....	68
Paradigma de Investigación Cualitativa	68
Enfoque crítico-dialéctico.	69
Participantes en la investigación	70
Mi llegada a la comunidad de práctica y el rol que desempeñé	72
Programa de Formación Continua de Profesores que Enseñan Estadística	74
Registros de Información.	79
Ideograma.....	79
Autobiografía.	80
Planeaciones de clase.	80
Escritos reflexivos.....	82

Entrevistas semiestructuradas.....	82
Registros digitales y electrónicos.....	84
Proceso para la Codificación, Categorización y Análisis.....	86
Consideraciones Éticas	91
RASTROS DE LA IDENTIDAD DEL PROFESOR QUE ENSEÑA ESTADÍSTICA.....	94
Reconociendo y Compartiendo Experiencias como Elemento Esencial en la Constitución de la Identidad	95
Creando Imágenes de la Enseñanza de la Estadística como Exploración de Nuevas Alternativas para la Práctica	114
Comprometiéndome con la Práctica y con los Otros	135
CONSIDERACIONES FINALES.....	151
Conclusiones	151
Aspectos a Tener Presente para Referencia Futura	157
Rupturas y Experiencias en el Acontecer del Doctorado	162
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	166
ANEXOS.....	186

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Tabla de Figuras

Figura 1. Dimensiones de la Comunidad de Práctica..	39
Figura 2. Identidad comprendida desde la participación y no participación en comunidades de práctica..	47
Figura 3. Ideograma elaborado por Juan.....	102
Figura 4. Ideograma elaborado por Germán	119
Figura 5. Planeación de la clase de Zaida en el primer encuentro.....	126
Figura 6. Instrumento para la recolección de información, clase de Zaida.....	130

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Tabla de Anexos

Anexo 1. Actividad ¿Cuál es tu nombre?.....	186
Anexo 2. Simulación Exámenes sin Marcar	187
Anexo 3. Agendas de los encuentros.....	188
Anexo 4. Guía de Preguntas de la Entrevista Final.....	194
Anexo 5. Consentimiento Informado de Participación	195



INTRODUCCIÓN

La formación continua de profesores en el área de estadística amerita especial atención y debe contribuir, efectivamente, a dar respuesta a las necesidades y dificultades con las que se enfrenta el profesor al momento de enseñar la asignatura. Algunas de ellas aluden a la deficiente formación de los profesores del área en los niveles básico y universitario, a la enseñanza de la estadística desde un enfoque formal propio de la matemática y al aislamiento que caracteriza la labor del profesor.

De otro lado, aunque a los profesores continuamente se les invita a participar en programas de formación continua, estos, por lo general, están orientados bajo una racionalidad técnica, la cual concibe el conocimiento del profesor como un saber técnico y, como consecuencia de ello, reproduce y ejecuta formas de enseñar que han sido probadas y validadas por expertos. En estos formatos de formación, es natural que se asuma a los profesores como recicladores de información y ejecutores de trucos y recetas, en lugar de sujetos proactivos, críticos, transformadores de realidades, generadores de ideas, conocimientos y estrategias que contribuyan a mejorar el aprendizaje de los estudiantes, la calidad de la educación y, en consecuencia, la calidad de vida de sus estudiantes, sus familias y sus comunidades.

A propósito de la formación, no solo de profesores sino también de la formación en general, cabe mencionar que el lastre de la enseñanza magistral sigue predominando. En ella, el maestro—amo, supuesto poseedor de un saber, quien guarda la mayor distancia con respecto a sus estudiantes, hace de la enseñanza un acto de su sabiduría, dictando lo que, a su juicio, ellos tienen que aprender. Una formación enmarcada en la perspectiva técnica establece disyunciones entre el profesor, los estudiantes y los contextos de realidad escolar y social.

En oposición a ello, en esta investigación propongo un programa de formación continua —en comunidades de práctica— dirigido a profesores que enseñan estadística como un espacio donde el sujeto, el otro, el sentido de comunidad y los contextos de realidad, son pilares de la formación; un programa que constituye un lugar para expresar, escuchar, proponer, crear, cooperar, hacer y, sobre todo, reflexionar tanto a nivel personal como colectivo, con profesores que comparten una misma práctica, con el propósito de mejorar la enseñanza. Espacios de formación que vinculen aquello que le sucede al profesor, y privilegien el intercambio de experiencias y el trabajo con otros colegas alrededor de asuntos que a diario se presentan al enseñar estadística, genera formas compartidas de desarrollar la misma práctica, como también contribuyen a que el profesor transforme tanto su manera de hacer como su identidad.

La identidad del profesor la comprendo desde la teoría de la práctica social. Se refiere no solo a la imagen propia, sino también a la imagen que los demás tienen sobre uno mismo. La identidad es relacional y está sujeta a cambios continuos, por tanto es dinámica, inacabada y en constante construcción. Contar a otros lo que hace, lo que vive y como lo vive, posibilita al profesor recordar sus experiencias pasadas, reflexionar en torno a su hacer y a su ser, reconfigurar las imágenes acerca de sí mismo, de los otros y del mundo y, por tanto, su identidad.

El profesor, en tanto miembro de la comunidad, contribuye al cambio en la identidad del otro, en este caso su colega. Es así como la constitución de la identidad no puede circunscribirse al ámbito escolar, profesional, laboral o familiar, ni a los aspectos cognitivos, sino a un todo integral a lo largo de la vida.

Para efectos de comprensión de este trabajo de tesis, describo a continuación como es su organización, que está en consonancia con los fines y ruta establecidos en el estudio, y se distribuye en cinco capítulos, a saber:

El primer capítulo lo componen el problema objeto de estudio, así como la pregunta, el objetivo de la investigación y los conceptos en los que se fundamenta la teoría, y que inspiraron el desarrollo de esta investigación.

En el segundo capítulo presento el marco desde donde expongo lo referido al objeto de estudio, la constitución de la identidad del profesor de estadística. Seguidamente, presento la noción de *Comunidades de práctica* como fundamento teórico, metodológico y analítico para la formación de profesores que enseñan estadística. Además, integro aquí la formación continua de profesores que enseñan estadística, como un campo que amerita ser investigado en espacios donde el profesor pueda expresar e intercambiar sus experiencias, conocimientos o inquietudes concernientes a su labor, y en pro de cualificarla. En el último apartado de este capítulo presento el ciclo de investigación como una posibilidad para enseñar estadística.

En el tercer capítulo desarrollo la ruta metodológica, que está enmarcada en el paradigma de investigación cualitativa, desde un enfoque crítico dialéctico. En este apartado presento el diseño del programa de formación en comunidades de práctica, los protagonistas, la manera como los profesores participaron al interior del programa de formación y los registros de información, junto con una descripción del proceso de codificación, categorización y análisis.

En el cuarto capítulo presento las categorías de análisis que dan respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cómo se constituye la identidad del profesor que enseña estadística, cuando participa en un programa de formación fundamentado en los principios de comunidad de práctica? Estas categorías, tituladas *Reconociendo la experiencia como elemento esencial en la*

constitución de la identidad, Creando imágenes de la enseñanza de la estadística como exploración de nuevas alternativas para la Práctica, y Comprometiéndome con la práctica y con los otros, configuran la etapa de análisis, dando respuesta a la pregunta planteada.

Presento los hallazgos e implicaciones en el capítulo cinco, donde incluyo las conclusiones, fortalezas y debilidades del programa de formación para referencia futura y las rupturas y experiencias en el acontecer del doctorado. Cabe anticipar aquí que este ejercicio investigativo, realizado como requisito en el contexto de un doctorado en educación, representó para mí un verdadero cambio de paradigma en la manera de concebir el acto de investigar. Ya intuía, desde antes de iniciar esta nueva etapa formativa de mi vida, asuntos relacionados con la enseñanza, los cuales, al parecer, eran imposibles de cuantificar e imposibles de comprender desde el modo de ver la realidad apoyada en el paradigma de mi formación académica: las matemáticas y la estadística. Así, cuando describo las vicisitudes de los profesores que participaron en el programa de formación, de alguna manera me cuestiono. Considerando la presente investigación como un ejercicio formativo, su principal aporte en lo que a mí concierne es la apertura a nuevos modos de encarar, abordar y transformar la realidad que se presenta al enseñar estadística.

Finalmente, como resultado de la investigación encontré que, tanto la formación académica, como la experiencia profesional enseñando estadística, toman lugar en la constitución de la identidad del profesor. La experiencia profesional contribuyó a que el profesor reconfigurara su identidad con respecto a la enseñanza de la estadística, sin embargo, participar en espacios de formación en donde hay posibilidad de intercambiar experiencias y formas de trabajo con otros colegas es un escenario que contribuye a la constitución de la identidad.

Además, el compromiso con la práctica y con los otros constituye una amalgama perfecta para la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Foto tomada por DGG

Emprender una investigación implica saber que no todo está hecho, pero también comprender que no podremos hacerlo todo. La investigación es inacabada.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Colombia es un país que no cuenta con un currículo nacional, puesto que la Ley General de Educación, Ley 115 de 1994, en su Artículo 77, promueve la autonomía escolar en su organización. Sin embargo, para la construcción de sus currículos, las instituciones de educación formal deben seguir las orientaciones del Ministerio de Educación Nacional, divulgadas en los Lineamientos Curriculares de áreas como las Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 1998), y los Estándares Básicos de Competencias (Ministerio de Educación Nacional, 2003, 2006). Ambos son documentos oficiales en los cuales la estadística —asignatura objeto de interés en la presente investigación— es considerada un componente del área de matemáticas¹ que aparece desde los primeros grados. Ello demanda una formación adecuada de los profesores, para que puedan asumir con propiedad la enseñanza de la estadística (Bayer, Echeveste, Bittencourt y Rocha, 2005; Lopes, 2013).

Por ser considerada la estadística un componente del área de matemáticas, las dinámicas institucionales y las directrices del sistema educativo colombiano responsabilizan a los profesores de matemáticas de su enseñanza, tarea que ellos cumplen como una responsabilidad inherente a su labor como profesores del área. Esta realidad hace que los profesores formados en matemáticas enseñen estadística, aunque no se visualicen ni se asuman en este rol. Cuando un profesor de matemáticas enseña estadística, es común que en su clase predomine el uso de fórmulas y procedimientos, que son propios de la matemática (Costa y Nacarato, 2011), asunto que resulta problemático si se acepta el planteamiento según el cual hay diferencias epistemológicas entre las matemáticas y la estadística, y por tanto en su enseñanza (Cobb y Moore, 1997; Ben-Zvi, Garfield y Zieffler, 2006; Scheaffer, 2006; Groth, 2015).

¹ En los documentos de orientación para la construcción del currículo, el área de matemáticas está compuesta por cinco pensamientos: numérico, métrico, variacional, geométrico y aleatorio.

La literatura señala la divergencia entre la matemática y la estadística como disciplinas (Bessant y MacPherson, 2002). Desde los orígenes de la estadística se ha generado un debate acerca de si es parte de la matemática, o si es una área independiente que posee su propio modo de razonamiento (Moore y Cobb, 2000). Algunos autores señalan el uso que hace la estadística de la matemática, pero afirman que se trata de disciplinas separadas (Rossman, Chance y Medina, 2006).

Algunos aspectos que marcan las diferencias entre la estadística y la matemática son: La *variabilidad*, que es propia de la estadística. Es natural que, al tomar medidas repetidas de un mismo atributo en un mismo individuo, los resultados cambien. Por ejemplo, si se toma la presión arterial de una misma persona en diferentes momentos del día, habrá variación. Si se mide el mismo atributo en diferentes individuos, no podemos esperar obtener los mismos valores. Por ejemplo, la estatura varía de persona a persona. Esta variación no sucede en el campo de las matemáticas, pues al resolver un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas, obtenemos una única solución.

El conocimiento del contexto y el tipo de pensamiento. En la matemática se desarrolla un pensamiento determinístico y se favorece un razonamiento deductivo, en donde los datos son originados lógicamente a partir de axiomas, teoremas y definiciones. La generalidad de la matemática es distinguir entre lo correcto y lo incorrecto de la respuesta, ya que esta —generalmente— es única, definitiva e irrefutable. En contraste, en la estadística se desarrolla un pensamiento aleatorio y se favorece un pensamiento inductivo, que se basa en los resultados observados pero inciertos. En la estadística los datos no son apenas números, sino que ellos cobran sentido en la medida en que están relacionados con un contexto y permiten hacer inferencias (Burgess, 2008; Groth, 2015). Es así como en la inferencia estadística tienen lugar

expresiones de interpretación enmarcadas en el indeterminismo y la incerteza, como por ejemplo “los datos sugieren que...” o “hay evidencia estadística en los datos para inferir...”.

La enseñanza. Recientemente, la educación estadística ha comenzado a madurar como disciplina distinta de la educación matemática (Groth, 2015; Scheaffer, 2006). Cuando la estadística se enseña desde el enfoque determinista, el uso de ecuaciones y fórmulas es protagónico, dejando a un lado la variación y aleatoriedad, propias de esta disciplina (Rossman, Chance y Medina, 2006). De acuerdo con DelMas (2004), las experiencias en la clase de estadística deben estar menos enfocadas al aprendizaje de fórmulas, procedimientos y cálculos. Por lo tanto, es conveniente proponer actividades en la clase de estadística que promuevan en los estudiantes la generación de ideas estocásticas, de modo que puedan solucionar problemas reales haciendo uso de procedimientos propios de la estadística y además comprendan e interpreten los datos que están dentro y fuera del aula de clase (Batanero, 2001).

El significado de los datos. Desde la estadística, el análisis no solo incluye la manera como fueron recogidos los datos, sino también lo que ellos representan, contrario a lo que sucede en matemáticas, donde los datos son números cuyo objetivo principal es seguir patrones (Cobb y Moore, 1997). En la estadística, el contexto ayuda a realizar la interpretación de la situación que se aborda y, por supuesto, de los datos inmersos en ella. Por ejemplo, puede suceder que la variable de estudio sean las edades de niños escolarizados, y que dentro de los datos aparezca un dato de 88 años, lo que indica un error de digitación, pues este dato no tiene sentido en el contexto de estudio.

Comprendo además la estadística como una disciplina metodológica que no existe para sí, sino que ofrece a otras áreas de estudio, como la medicina, la economía, la psicología, entre otras, procedimientos y herramientas de análisis para obtener y hacer uso de datos reales, e

interpretarlos de tal manera que tengan plausibilidad con un contexto. En tal sentido, concuerdo con Costa y Nacarato (2011) cuando afirman:

La estocástica se transforma en herramienta facilitadora y enriquecedora de la educación para la sociedad actual, proporcionando mayor agilidad en la utilización y combinación de métodos y técnicas para resolver problemas diarios y profesionales en varias áreas; así como posibilita, a cualquier persona, diferentes lecturas e interpretaciones de la realidad que la rodea². (p.370)

De este modo, para enseñar estadística no es suficiente entender los algoritmos matemáticos y las técnicas estadísticas, sino encontrar el sentido a los datos y hacer una interpretación coherente con el contexto (Cobb y Moore, 1997). El contexto ocupa un lugar clave en la enseñanza de la estadística, ya que vivimos en una sociedad inundada de información que necesita ser analizada y comprendida por los ciudadanos.

Debido a que existen diferencias entre la estadística y la matemática, y su enseñanza, la formación de los profesores que enseñan estadística requiere experiencias y herramientas diferentes a las utilizadas para formar a los profesores que enseñan matemáticas (Garfield y Ben-Zvi, 2008). Sin embargo, la literatura referida a la formación de profesores no ayuda mucho a discriminar las necesidades particulares del profesor que enseña estadística. Por ejemplo, abundan estudios que reportan resultados con profesores de matemáticas (Beline, 2012; Horn, 2012; Llinares, 2000; Llinares y Krainer, 2006; Parada, 2011; Ponte, 2001; Ponte y Chapman, 2006; Ponte, 2013). No obstante, en los últimos años se ha empezado a investigar acerca del profesor que enseña estadística en su dimensión particular, donde su formación constituye un tema con amplio reconocimiento, tomándose como objeto de estudio la asignatura y su

² Todas las traducciones de fuentes diferentes al castellano que aparecen en este documento son propias.

enseñanza (Costa y Nacarato, 2011; Estrada, 2007, 2009; Estrada, Batanero y Fortuny, 2004; Lopes, 2004, 2013; Makar y O'Brien, 2013; Pamplona, 2009; Pinto, 2010; Zapata-Cardona y Rocha, 2011).

Una formación de profesores fundamentada en el aprendizaje de algoritmos, se torna insuficiente para que el profesor se pueda sentir en capacidad de ofrecer una clase de estadística que privilegie el pensamiento aleatorio y la toma de decisiones. Lo anterior encuentra respaldo en las afirmaciones de Lopes (2008), quien aduce que “la formación de profesores, actualmente, no incorpora un trabajo sistemático sobre estocástica, dificultando la posibilidad de que esos profesionales desarrollen un trabajo significativo con esa temática en las aulas de clase” (p. 70). No en vano, la mayoría de los profesores expresan que la formación inicial y académica en estadística no es suficiente para que ellos se consideren competentes para enseñar la materia (Monteiro, 2009).

La escasa formación disciplinar y didáctica en estadística puede llevar al profesor a preferir evitar enseñarla (Bayer, Bittencourt, Rocha y Echeveste, 2004; Costa y Nacarato, 2011). Sin embargo, debido a las exigencias laborales, el profesor, de hecho, asume la responsabilidad de enseñar estadística, es decir, se *alinea*³ a los requerimientos del sistema educativo, lo cual no significa que se vea a sí mismo como profesor del área. No asumirse, o no verse como profesor responsable de la enseñanza de la estadística, hace alusión a la constitución de la identidad, respecto a lo cual Wenger (2001) afirma:

Sabemos quiénes *somos* por lo que nos es familiar y por lo que podemos negociar y

utilizar y sabemos quiénes *no somos* por lo que nos es desconocido y difícil de manejar

³ La alineación es comprendida aquí desde la teoría de la práctica social; a través de ella se hace parte de proyectos y se establecen conexiones con otras personas, con el fin de compartir ideas, metas e iniciativas para trabajar de manera coordinada en torno a un producto (Wenger, 2001). En el marco teórico se amplía este término.

[...]. Nuestras identidades no sólo están constituidas por lo que somos, sino también por lo que no somos. (p. 205)

Entendiendo la constitución de la identidad, en el marco de la teoría de la práctica social, como un proceso dinámico e inacabado por medio del cual la persona integra sus diversos estatus, acciones y experiencias en una imagen coherente de sí misma (Epstein, 1978). Además, cabe precisar que la constitución de la identidad sobrepasa lo personal y se extiende a lo social (Wenger, 2001), por lo cual concibo la constitución de la identidad fundamentada en las prácticas sociales y culturales a través de la participación en comunidades de diversa índole.

Una enseñanza de la estadística enfocada desde el determinismo, y unos profesores reticentes a asumir su responsabilidad profesional, invitan a hacer reflexiones y cuestionamientos alrededor de la formación continua de profesores en estadística. Una formación enfocada en el dominio de conceptos, definiciones y algoritmos, resulta problemática, por tales limitaciones, para que los profesores realicen un adecuado proceso de enseñanza de la estadística. De ello se colige una racionalidad técnica de formación, bajo la cual, como lo mencioné, expertos estandarizan técnicas que deben ser ejecutadas por no expertos, y además favorece el conocimiento formal (disciplinar), la comunicación unidireccional entre los formadores y el profesor (Kumar y Subramaniam, 2012), el distanciamiento entre la teoría y la práctica (Pereira, 2008), el contraste entre el “experto” (formador) y el “inexperto” (profesor) y entre quien habla y quien escucha. Por lo tanto, desde una racionalidad técnica de formación se adopta una visión del profesor como sujeto pasivo y ejecutor de teorías y estrategias que han sido elaboradas por otros (Zamudio, 2003). Estos otros, llamados expertos, consideran tener el conocimiento y control de las situaciones, y además se supone que son quienes “proporcionan las bases y la ciencia

aplicada de la que derivan las técnicas para el diagnóstico y la solución de problemas [que se presentan] en la práctica” (Schön, 1998, p. 35).

Una formación de profesores desde la racionalidad técnica posiciona al experto en primer lugar antes que al profesor. “El papel del investigador [o experto] es distinto al papel del profesional [en este caso el profesor] y normalmente es considerado superior a este último” (Schön, 1998, p. 35).

Es común encontrar escenarios en donde la formación continua de profesores está diseñada bajo una estructura de acumulación de conocimientos, técnicas específicas o adiestramientos sistemáticos y estandarizados sobre un tema en particular, y no sobre la reflexión crítica que contribuya a la constitución de su identidad (Nóvoa, 2009). La reflexión se torna como elemento clave en la formación de profesores y ésta cobra importancia en la racionalidad práctica. Bajo esta racionalidad, el profesor se considera como un profesional autónomo que reflexiona sobre su propia práctica (Loya, 2008); sin embargo, el proceso de reflexión se caracteriza por la individualidad, el aislamiento y la soledad (Horn, 2012).

Así, una formación desde la racionalidad práctica no ofrece al profesor oportunidades para compartir con otros colegas los problemas que se le presentan en el aula de clase, con el propósito de plantear soluciones a ellos en pro de mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje. Si bien el profesor puede reflexionar sobre lo que le sucede, él es el único responsable de plantear soluciones. Una formación continua de profesores alejada de las interacciones y relaciones que el profesor puede llegar a establecer con otros colegas, también se constituye en un asunto problemático en la perspectiva teórica desde la cual asumo esta investigación.

Teniendo en cuenta los diferentes aspectos problemáticos que expuse en los párrafos anteriores, y con la convicción de que los programas de formación deben ser espacios que

privilegien la escucha, la observación y el intercambio de ideas, estrategias, conocimientos y experiencias con colegas que desarrollan la misma práctica, pretendo dar respuesta en esta investigación a la pregunta:

¿Cómo se constituye la identidad del profesor que enseña estadística, cuando participa en un programa de formación fundamentado en los principios de comunidad de práctica?

Me refiero a la constitución de la identidad como un proceso continuo, en constante movimiento y transformación, que puede cambiar de acuerdo al contexto, la historia, el trabajo, la práctica, las relaciones con los otros y las experiencias académicas y profesionales —como lo expondré en el marco teórico—, para este caso, del profesor que enseña estadística. La constitución de la identidad del profesor es un constructo útil y de interés para ser investigado en espacios colectivos: útil, en tanto los hallazgos pueden aportar elementos para ajustar y refinar la formación inicial y continua de los profesores de estadística; y de interés, porque posibilita una comprensión de la identidad del profesor como resultado de trayectorias entrelazadas con un andamiaje histórico que se transforma. En tal sentido, esta investigación podría ofrecer información relevante, tanto con respecto a la constitución de la identidad, como a la formación continua de los profesores que enseñan estadística.

Reconozco varios cuestionamientos presentes a la hora de pensar, diseñar y ejecutar programas de formación continua de profesores que enseñen estadística. Considero necesario identificar el qué, por qué, cuándo, quién y el cómo, para analizar cómo se constituye la identidad. Apuesto por un programa de formación continua en comunidad de práctica⁴, como un escenario propicio para la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística, debido a que en ella se favorece la reflexión individual y colectiva, el trabajo conjunto y el diálogo en

⁴ En el marco teórico ampliaré la discusión sobre Comunidad de Práctica.

torno a la realidad del aula de clase (Parada, 2011). Comprendo las comunidades de práctica como “grupos de personas que comparten una preocupación, un conjunto de problemas o una pasión sobre un tema, y que profundizan su conocimiento y pericia en esta área mediante la interacción en forma permanente” (Wenger, McDermontt y Snyder, 2002, p. 4). En una comunidad de práctica las jerarquías no existen, la ubicación de cada individuo es flexible y dinámica, y está determinada por su nivel de involucramiento en las actividades de la comunidad (Hernández y Flores, 2013). En una comunidad de práctica el aprendizaje es eminentemente social y colectivo, y está enmarcado en el desarrollo de una práctica común a todos los participantes.

Al referirme a los principios de la comunidad de práctica bajo los cuales está fundamentado el programa de formación continua de profesores que enseñan estadística tengo presente la forma como funcionan las comunidades de práctica en lo concerniente a la dinámica de trabajo, construcción de conocimiento, formas en las que se da el aprendizaje como resultado de la participación social y la práctica conjunta. Además, de las relaciones que se establecen entre los participantes, el compromiso que éstos asumen y el rol que desempeñan al interior de la misma. Cabe resaltar que una comunidad de práctica tiene consigo tres características⁵ propias, a saber: el dominio, la comunidad y la práctica, y dimensiones tales como: la empresa conjunta, el compromiso mutuo y el repertorio compartido. La empresa conjunta es lo que mantiene unida a la comunidad de práctica; aunque los intereses y necesidades de los participantes pueden ser diferentes, éstos son negociados continuamente por todos, con el fin de dar lugar a la empresa conjunta. El compromiso mutuo es la base de la creación de la empresa conjunta con una identidad propia. Además, el compromiso mutuo afilia a los miembros de una comunidad

⁵ En el marco teórico se presenta con más detalle las características y las dimensiones de comunidades de práctica.

mediante una participación mutua y sostenida en actividades. El compromiso hace referencia a la interacción constante y a las reglas establecidas por todos los participantes. Finalmente, el repertorio compartido alude a la creación de recursos compartidos. Se constituye de rutinas, estilos, vocabulario y material que los miembros desarrollan conjuntamente, teniendo como base su experiencia (Hernández y Flores, 2013; Wenger, 2001).

Un programa de formación inspirado en la teoría de la práctica social, me lleva a comprender al profesor como protagonista y transformador de su propia formación, y me permite tomar distancia de la visión limitada y generalizada, propia de otros marcos teóricos. La dinámica asumida al interior del programa de formación, hace posible que se aborden problemas que le suceden día a día al profesor en el aula de clase, donde cada profesor puede, desde su experiencia y conocimiento, compartir e intercambiar ideas con los demás participantes, y así contribuir a la transformación de sí mismo, de sus pares y de su entorno, especialmente de —y con— sus estudiantes.

Considero que los programas de formación en comunidades de práctica son espacios donde los profesores son participantes activos y pueden trabajar en forma colaborativa, esto es, tener lugar para observar y dejarse observar, contar y escuchar sus experiencias y las de los demás (Horn, 2012; Parada, 2011). En el programa de formación continua que se propone en esta investigación, los participantes pueden problematizar situaciones de la vida escolar, procurando encontrar alternativas de solución a cuestionamientos generados desde su formación inicial y continua, pero además desde su experiencia profesional con la enseñanza de la estadística.

Las ideas y prácticas de los profesores no se aprenden ni desarrollan en la soledad, sino, de una u otra forma, enmarcadas, mediadas e influidas por los contextos, los factores y las dinámicas sociales y culturales en las que se han ido formando como sujetos y como

profesionales (Escudero, 2009). Si bien los profesores realizan parte de su trabajo en solitario, considero necesario generar oportunidades y espacios de formación en los que los profesores aprendan juntos (González-Gómez y Zapata-Cardona, 2014; Krichesky y Murillo, 2011; Nacarato y Grando, 2014; Zapata-Cardona, 2014a).

El interés por la formación continua de los profesores que enseñan estadística lo justifico por diversas razones. De un lado, porque se requiere integrar el saber del profesor, teniendo en cuenta su experiencia y el saber teórico. De otro lado porque los profesores cada día se enfrentan a situaciones nuevas, por lo cual su formación en estadística es necesaria para poder entender lo que sucede a su alrededor. Por ejemplo, la velocidad a la que marchan los cambios tecnológicos y el surgimiento de nuevas didácticas, demandan la formación continua del profesor. Además, el avance y la masificación de la tecnología ponen al profesor de cara a estudiantes más informados, inquietos y críticos, que confrontan aquello que se les enseña y la manera como se hace. Finalmente, las continuas reformas curriculares exigen que los profesores estén en condiciones de atender a sus requerimientos (Hernández, Ruiz, Pinto y Albert, 2013; Vaillant, 2010).

Con respecto a la formación de profesores que enseñan estadística, diversos estudios plantean la necesidad que ellos tienen de fortalecer su formación en estadística, debido a su escasa preparación desde su formación inicial en el área (Costa y Nacarato, 2011; González-Gómez y Zapata-Cardona, 2014). Por tal motivo reivindico un programa que privilegie la formación integral del profesor, de tal suerte que le permita concebir la estadística como una herramienta útil en la solución de problemas reales y de interés para el estudiante (Wild y Pfannkuch, 1999).

Esta investigación cobra relevancia con respecto a la formación de profesores que enseñan estadística, debido a que los profesores que tienen esta responsabilidad profesional manifiestan contar con escasas herramientas disciplinares, metodológicas y didácticas para enseñar la materia, tal y como lo reporta la literatura revisada (Costa y Nacarato, 2011; Zapata y Rocha, 2011). Los profesores requieren espacios de interacción y colaboración con otros pares que tengan las mismas necesidades y responsabilidades, para así intercambiar experiencias y crear nuevas formas de enfrentar la realidad de la clase de estadística.

Esta investigación también aporta a la educación estadística, ya que hoy en día estamos rodeados de datos que necesitamos interpretar y comprender para tomar decisiones (Mulekar, 2007). Por lo tanto, la enseñanza de la estadística se debe enfocar en investigaciones y en la resolución de problemas, de modo que le permitan al estudiante adquirir y desarrollar habilidades para comprender y asumir adecuadamente la realidad en la que se encuentra inmerso (Lopes, 2008). Para enseñar estadística no basta con dominar y transmitir el conocimiento disciplinar, sino que el profesor debe ocuparse tanto de la forma de enseñarlo, como de la pertinencia de aquello que enseña. Además el profesor debe contribuir a la formación integral de sus estudiantes y a la generación de cambios en su entorno. En este sentido Pamplona afirma “realmente para el profesor no basta saber el contenido de la disciplina, su saber debe ser diferente del especialista, él debe saber también para enseñar” (2009, p. 35). Por lo tanto, enseñar estadística puede, y debe, convertirse en un desafío para el profesor, más aún cuando su formación en estadística ha privilegiado los procedimientos numéricos y el componente matemático. Al respecto Pamplona (2009) afirma:

El énfasis de la enseñanza de la matemática, de tópicos relacionados con la estadística, en la escuela básica, viene acompañado de un desafío, tanto para los profesores de matemática

como para los formadores: tomar como factores esenciales para el aprendizaje el interés del alumno y su propia experiencia de participación en el mundo, esto es, colocar el aprendizaje como participación social que consiste en integrar [...] la práctica, la comunidad y la identidad. (p. 36)

Una investigación que incluya los profesores que enseñan estadística, teniendo en cuenta su formación en el área, su experiencia y la realidad que enfrentan día a día al enseñar estadística, puede favorecer tanto a profesores como a estudiantes.

Objetivo de la investigación.

Analizar la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística, a partir de su participación en un programa de formación fundamentado en los principios de comunidad de práctica.



Foto tomada por DGG

CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

MARCO TEÓRICO

En este apartado presento aspectos conceptuales referidos a la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística y la fundamentación teórica de la noción de *comunidades de práctica* como una posibilidad para la formación de profesores, pensada con, y para ellos, como contribución a la solución de los problemas que a diario se presentan en el aula de clase.

En la primera parte del capítulo expongo la identidad y su constitución; en la segunda presento la noción de comunidad, para luego definir la comunidad de práctica, sus características y dimensiones; en la tercera parte presento la constitución de la identidad en las comunidades de práctica y continúo con la formación de profesores que enseñan estadística como un campo de investigación que requiere ser atendido; finalmente presento el ciclo de investigación como una alternativa para abordar la enseñanza de la estadística.

La Identidad y su Constitución

En las últimas dos décadas, el concepto de identidad del profesor ha sido objeto de interés en un gran número de investigaciones (Beauchamp y Thomas, 2009; Beijaard, Meijer y Verloop, 2004; Chang-Kredl y Kingsley, 2014; Dubar, 2002). Algunos estudios se han enfocado en hacer una revisión al concepto de identidad desde diferentes marcos conceptuales (Beijaard, Meijer y Verloop, 2004; Gee, 2001; Pacheco y Ciampa, 2006; Proença y Mello, 2009; Sfard y Prusak, 2005). En particular Wenger (2001) expone la identidad desde la teoría de la práctica social del aprendizaje, y es ese el enfoque que adopto en el presente estudio.

Diferentes investigadores se han interesado en estudiar la identidad de profesores en formación y profesores en servicio (Beauchamp y Thomas, 2009; Beline, 2012; Bolívar, 2006; 2007; Caballero, 2009; Chang-Kredl y Kingsley, 2014; Chávez y Llinares, 2012; Domingo y Barrero, 2012; Faria y Souza, 2011; Flores, 2008; Levy y Gonçalves, 2014; Ojeda, 2008;

Pamplona, 2009; Watson, 2006). La literatura muestra una variedad de aspectos que han sido explorados para entender como los profesores constituyen su identidad —constructo complejo y multifacético— desde su etapa de formación hasta su ejercicio profesional.

Definir la identidad de manera objetiva es una tarea difícil, ya que incluye categorías y componentes diversos y, en algunos casos, difusos (Caballero, 2009; Pacheco y Ciampa, 2006; Watson, 2006). Algunos autores utilizan el término “maletín” para referirse a la identidad, como portadora de diversas categorías sociales y psicológicas que, al interaccionar entre sí, conforman un ser único e irrepetible (Bolívar, 2006). Autores como Gee (2001) definen la identidad como una “clase de persona en un contexto en particular” (p. 99); en este sentido, estudios como los de Beauchamp y Thomas (2009) se refieren a la identidad del profesor como el núcleo de la profesión de enseñar; “cómo ser”, “cómo actuar” y “cómo entender” son cuestionamientos que vinculan el trabajo de la identidad en el marco de una comunidad. Por lo tanto, la identidad hace alusión a la imagen de sí mismo en relación con los otros y con el mundo (Chong, Low y Goh, 2011; MacLure, 1993).

Al hablar de identidad hago referencia a dos dimensiones: una, personal, íntima y peculiar, que hace al sujeto diferente de los demás; y otra social, compartida, en constante interacción con otros. Ambas dimensiones se complementan e influyen bidireccionalmente en la constitución de quiénes somos (Bolívar, 2006, 2007).

Es imposible para el sujeto autodefinirse como aislado, poseedor de rasgos puros no compartidos (Ricoeur, 1992), pues toda identidad está vinculada a un grupo más extenso con el que se comparten abundantes características (Pacheco y Ciampa, 2006; Wenger, 2001). Es así como la constitución de la identidad se produce en conexión con otros, pero en un doble sentido: por un lado, son aquellos que nos evalúan y de cuyos juicios nos apropiamos, y, por otro, son

aquellos sobre quienes opinamos y establecemos diferencias (Dubar, 2002; Levy y Gonçalves, 2014). Por lo tanto la identidad, además de ser identidad para sí, es identidad para otro; la dimensión conceptual de la identidad se relaciona directamente con ese otro que, en general, puede ser entendido como el colectivo (Dubar, 2002; Faria y Souza, 2011).

La identidad se constituye dando sentido al propio ser y a la trayectoria o experiencia de vida del sujeto en relación con los otros, que tiene lugar a lo largo de su pasado, presente y futuro. Hablar de la constitución de la identidad tiene sentido debido a que ésta no se estructura definitivamente en el nacimiento, sino que deviene a lo largo de la vida. La constitución de la identidad es un proceso dinámico, inacabado, inestable, lleno de incertezas y creatividad (Bolívar, 2006; Wenger, 2001, 2006; Chong, Low y Goh, 2011).

La constitución de la identidad implica un proceso reflexivo (Beauchamp y Thomas, 2009), que conlleva a recordar los acontecimientos que han marcado la propia vida, establecer un orden que permita dar una secuencia lógica a las vivencias, e interpretarlas en función de las características físicas, psíquicas y cognitivas del presente. El individuo da coherencia interna a su experiencia vivida y, como protagonista, va configurando su identidad; además, va cambiando según el devenir de su historia (Dubar, 2002). Pero, como lo mencioné, la constitución de su identidad está influenciada por el contexto en el que el profesor se desenvuelve, así como por sus propias creencias, experiencias y valoraciones sobre lo que significa ser profesor, en correspondencia con su práctica profesional (Contreras, Penalva, y Torregrosa, 2011).

En esta investigación intento dar cuenta de la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística. No asumo la identidad del profesor como el resultado de un título profesional, ni como el resultado de un trabajo en un contexto determinado y específico, sino como un proceso basado en el reconocimiento, interpretación y reinterpretación de experiencias

propias y de otros, donde el aprendizaje es permanente. En este proceso considero al profesor desde sus roles de estudiante, profesor y profesor en formación, principalmente.

Insisto en que la identidad no es definitiva ni acabada; es dinámica y múltiple ya que integra las diferentes experiencias de un individuo a lo largo de su vida (Ojeda, 2008; Watson, 2006). Se construye y se transforma en la interacción del individuo con su entorno social y así, por lo tanto, es que cobra sentido investigar la constitución de la identidad en el marco de las comunidades de práctica.

Comunidad de Práctica

Antes de abordar el concepto de comunidades de práctica conviene precisar qué se entiende por comunidad, debido a que el profesor, como miembro de una sociedad, hace parte de diferentes comunidades. Por comunidad se puede entender un grupo de personas que interactúan, comparten, aprenden juntos, construyen relaciones y, a través del tiempo, van desarrollando el sentido de pertenencia y de compromiso. Es usual que nos comprometamos a realizar acciones conjuntas, de tal manera que vamos desarrollando una práctica común (Beline, 2012). En una comunidad, sus miembros pueden negociar los objetivos y tareas, organizar las agendas y tomar su propio liderazgo. Las personas suelen hacer parte de una comunidad cuando se identifican con el tema que los convoca, y, por tanto, las comunidades son auto selectivas (Krainer, 2003). Las relaciones al interior de una comunidad están fundamentadas en el respeto y la confianza (Sztajn, Hackenberg, White y Allestaht-Snyder, 2007; Sanz, 2008), lo cual no significa que en ella las ideas y acciones de los participantes sean iguales, sino compartidas y negociadas entre todos. Por otra parte, en una comunidad la duración no está predeterminada (Wenger y Snyder, 2000).

Una comunidad no es lo mismo que un equipo o una red (Wenger y Snyder, 2000; Krainer, 2003; McDermott y Archibald, 2010). Un equipo se caracteriza por tener metas fijas

vinculadas con un proyecto. En un equipo o grupo de proyecto los miembros son seleccionados por el coordinador, a fin de que cada uno aporte a los objetivos propuestos. Las relaciones al interior del equipo son formales, rigurosas y jerárquicas, y se mantienen hasta la terminación del proyecto. Las redes, por su parte, se caracterizan por ser flexibles e informales y no hay un objetivo común que mantenga unidos a sus miembros. En ellas las interacciones no son continuas, sino que están demarcadas por los intereses particulares de sus miembros, cuyo propósito es recoger y pasar información (Wenger y Snyder, 2000; Krainer, 2003; McDermott y Archibald, 2010). Por lo tanto, en una comunidad, en contraposición a un equipo, las metas no están establecidas por un proyecto y la participación es libre y voluntaria. En una comunidad, a diferencia de una red, los participantes tienen un objetivo común que los congrega.

Las comunidades de práctica han sido abordadas y definidas por diferentes autores (Lupu, 2010; Vásquez, 2011; Wenger, 2001; Wenger, McDermott y Snyder, 2002). Uno de los académicos más destacados por sus investigaciones y sus contribuciones a la teoría de la práctica social es Etienne Wenger, desde cuya perspectiva el aprendizaje implica participación en comunidades y hace parte del proceso de convertirse en una persona determinada, de llegar a ser (Wenger y Lave, 1991).

Inspirada en las acepciones planteadas por diferentes investigadores sobre comunidad de práctica (Beline, 2012; Lesser y Stock, 2001; Lupu, 2010; Pamplona, 2009; Parada, 2011; Sanz, 2008; Vásquez, 2011; Wenger, 2001, 2006; Wenger, McDermott y Snyder, 2002; Wenger y Snyder, 2000) propongo, a modo de definición, que una comunidad de práctica está formada por un grupo de personas, para este caso profesores, que se reúnen de manera voluntaria y continua en torno a un problema, motivación o interés común. Las personas que pertenecen a una comunidad de práctica comparten una práctica común y una responsabilidad profesional (en este

caso, la enseñanza de la estadística) recurrente y estable en el tiempo. Los encuentros de una comunidad de práctica están permeados por el diálogo, la confianza y la colaboración para llevar a cabo actividades conjuntas. En una comunidad de práctica los participantes tienen la posibilidad de compartir su experiencia y aprender de la experiencia de los demás.

Las personas que participan en una comunidad de práctica encuentran modos creativos que les permiten desarrollar nuevas aproximaciones de solución a los problemas de su práctica diaria. En ella, los profesores tienen la oportunidad de participar de actividades conjuntas, discusiones y relaciones que les permiten aprender de los otros, de tal forma que el aprendizaje constituye un aspecto de significativa relevancia para la participación en la comunidad.

Las comunidades seleccionan sus propias agendas y establecen su propio liderazgo, manteniéndolos unidos la pasión, el interés, el compromiso y la identificación con la experiencia colectiva, teniendo presente que el aprendizaje es el vehículo para la evolución de las prácticas y para el desarrollo de sus identidades y de su transformación (Wenger, 2001). La duración de una comunidad de práctica está dada por el interés que sus integrantes tengan con respecto al objetivo común. Una vez constituida, se debe insistir en trabajar sobre lo que sus integrantes consideran que es importante. Una comunidad de práctica no está sujeta a la duración de un proyecto, un programa de estudio o trabajo, o a los cambios que se puedan dar en la organización de una institución. Está naturalmente sujeta a evolucionar, en particular en los temas de discusión, en las prácticas que aparecen como importantes en un determinado momento (Vásquez, 2011).

En las comunidades de práctica existe la figura de un moderador, quien se encarga de propiciar, liderar y dinamizar el enriquecimiento mutuo y el intercambio de experiencias. El moderador debe ser un miembro de la comunidad, porque sólo un participante puede apreciar las

cuestiones importantes que están en juego en la comunidad de práctica y puede ayudar a focalizar el objetivo común. Las funciones del moderador son: potenciar el desarrollo de los participantes, gestionar la frontera entre la comunidad y otras unidades organizacionales, ayudar a construir la práctica, incluyendo el conocimiento, la experiencia adquirida, las mejores prácticas, las herramientas, los métodos y las actividades de aprendizaje (Wenger 2001).

Son aspectos importantes de una comunidad de práctica el lugar compartido, la identidad como historia común, la reciprocidad, la confianza, la solidaridad, la existencia de interacciones sostenidas en el tiempo, las metas comunes y el sentimiento de pertenencia. En el programa de formación continua en comunidad de práctica son necesarios altos niveles de confianza, para que los profesores no sientan temor a la hora de preguntar, arriesgar, innovar, observar a otros y dejarse observar. El respeto, factor esencial, se traduce en interacciones que sean seguras, en las que nadie se sienta atacado y en las que todos los participantes se sientan emocionalmente seguros y apoyados. Es importante generar un clima de trabajo en el que las preguntas sean bien recibidas y las ideas bien escuchadas (Lupu, 2010). Por lo tanto, una comunidad de práctica debe ser un lugar en el que se producen sentidos que contribuyan a la transformación de todos sus miembros, es decir, el trabajo en comunidad de práctica no se debe entender como una acumulación de recetas, teorías o estrategias que se desarrollan al margen del contexto y de manera solitaria.

Características y dimensiones de la comunidad de práctica.

Una comunidad de práctica debe contar con una combinación de tres características que se cultiven en paralelo: el dominio, la comunidad y la práctica.

Por *dominio* se entiende un conjunto, una base común de trabajo, que ayuda a crear y desarrollar una identidad, legitimando la existencia de la comunidad de práctica. El dominio

común es el que inspira a las personas a participar en la comunidad de práctica, guía los aprendizajes y da sentido a las acciones desarrolladas dentro de ella (Wenger et al., 2002). Es esencial que los miembros de la comunidad de práctica tengan pasión por el dominio, pasión que no es una experiencia abstracta y desinteresada y es una parte de la identidad personal de los miembros de la comunidad (Snyder y Wenger, 2010). El dominio constituye el centro de interés de la comunidad de práctica, siendo este variable, nunca fijo, ya que debe estar a la par con los cambios que surgen en el contexto donde se desenvuelven los participantes (Pamplona, 2009).

La *comunidad*, por su parte, se compone de personas que participan en actividades conjuntas y discusiones. Es un espacio para compartir y construir relaciones que permitan el aprendizaje mutuo. En una comunidad, los participantes “interactúan, aprenden juntos, contruyen relaciones y en este proceso desarrollan el sentido de pertenencia y el compromiso mutuo” (Wenger et al. 2002, p. 34). Una comunidad se configura como “un grupo de personas que se reconocen mutuamente como asociadas a determinados haceres y está inherentemente relacionado con una práctica social” (Pamplona, 2009, p. 80). Una comunidad sólidamente constituida posibilita y estimula la interacción entre los participantes, que debe estar permeada por la confianza y el respeto mutuo. Los participantes, de manera voluntaria, pueden compartir y exponer sus ideas, sus formas de trabajo, sus experiencias, sus vivencias, sus aciertos y desaciertos. En la comunidad, los miembros pueden ser escuchados y escuchar a los demás, tienen la posibilidad de compartir información y tejer relaciones que les permiten aprender de los otros (Wenger, 2006).

Autores como Fiorentini afirman que “una comunidad existe y se mantiene porque sus integrantes participan en acciones cuyo significado negocian colectivamente” (2009, p. 240), pues la dinámica de trabajo al interior de una comunidad de práctica puede no ser armoniosa.

Como es natural en la interacción humana, en ella pueden surgir momentos de tensión y conflicto entre los participantes, en tanto cada uno tiene su historia, su identidad, sus saberes y motivaciones personales para participar en dicha comunidad (Fiorentini, 2009).

Con respecto a la *práctica*, los miembros de una comunidad de práctica desarrollan, discuten e intercambian unas actividades compartidas, tales como experiencias, metodologías, herramientas, historias, documentos, estilos y formas de abordar los problemas. Por práctica entendemos “el conocimiento específico que la comunidad desarrolla, comparte y mantiene” (Wenger et. al., 2002, p. 29), que “demanda tiempo y una interacción continua” (Wenger, 2006, p. 2) y se torna importante en la medida en que “organiza conocimiento de una manera que es especialmente útil para los profesionales porque refleja sus perspectivas” (Wenger et al., 2002, p. 39).

En una comunidad de práctica se tiene tres dimensiones referidas a la práctica común, como son: compromiso mutuo, empresa conjunta y repertorio compartido (ver Figura 1).

Compromiso mutuo: en una comunidad de práctica cada miembro se compromete a compartir lo que sabe y espera, a su vez, recibir el conocimiento de los otros miembros de la comunidad. El compromiso de los participantes de una comunidad de práctica es la fuente de coherencia y cohesión de la comunidad. “La práctica no existe en abstracto. Existe porque hay personas que participan en acciones cuyo significado negocian mutuamente” (Wenger, 2001, p. 100). La práctica no reside en materiales bibliográficos sino en una comunidad de personas, y se fortalece mediante la interacción continua, que es el resultado de las necesidades, dificultades e inquietudes que los miembros de una comunidad tienen acerca de su práctica (Hernández y Flores, 2013). Por lo tanto, “estar incluído en lo que tiene importancia es un requisito para participar en la práctica de una comunidad” (Wenger, 2001, p. 101).

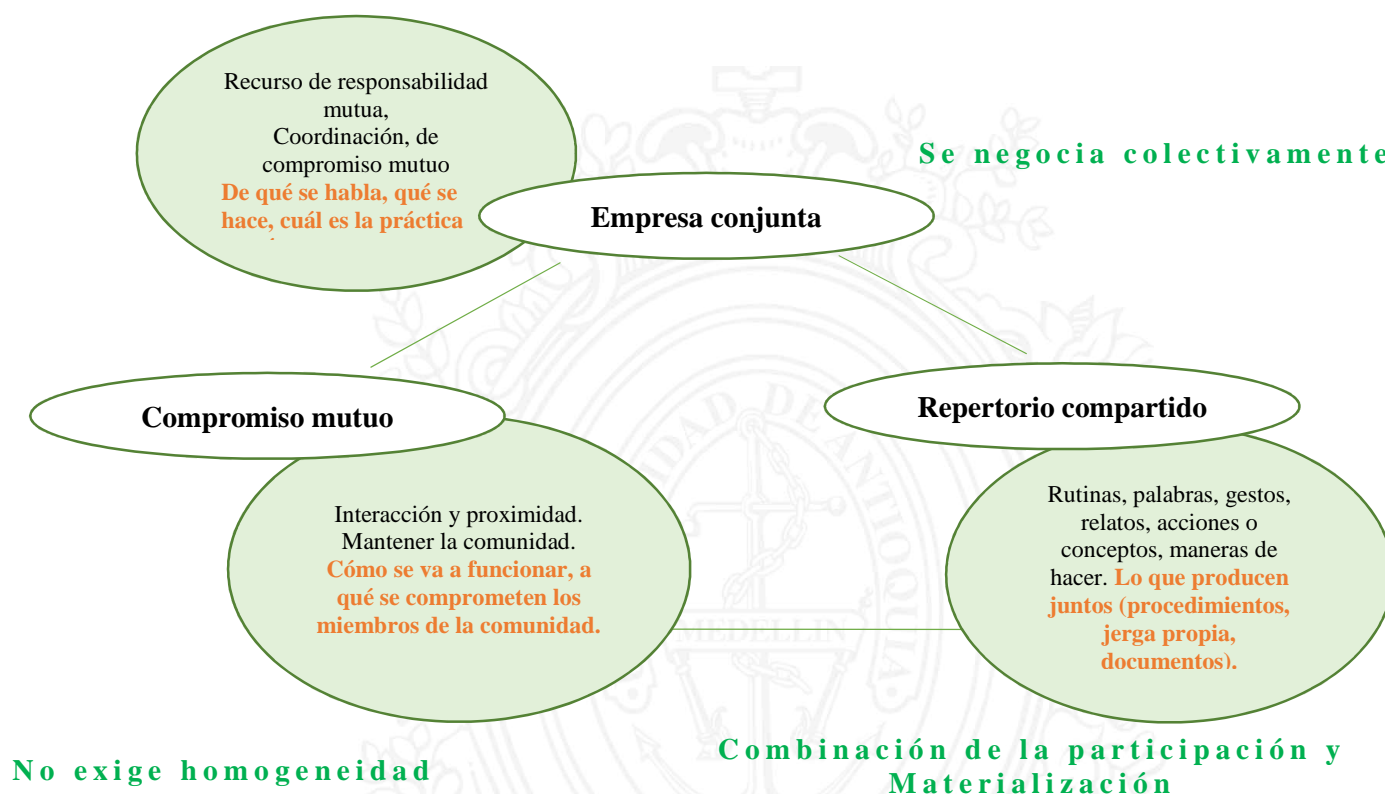


Figura 1. Dimensiones de la Práctica. Adaptado de Wenger, 2001, p. 100.

La diversidad y la parcialidad de los participantes ayudan a mantener la comunidad de práctica. En ella cada quien tiene sus propias aspiraciones y problemas personales. Todos son distintos. “Algunos son más jóvenes y otros menos, algunos son conservadores y otros progresistas, algunos son extrovertidos y otros introvertidos” (Wenger, 2001, p. 102). El compromiso mutuo es lo que hace que una comunidad de práctica exista y se mantenga, teniendo presente la diversidad de los participantes. “Cada participante en una comunidad de práctica encuentra un lugar único y adquiere una identidad propia que se va integrando y definiendo cada vez más por medio del compromiso en la práctica” (Wenger, 2001, p. 103).

El compromiso mutuo no supone las relaciones entre los participantes en total armonía. En una comunidad de práctica los participantes se conectan de manera diversa y compleja. Por lo tanto,

Las relaciones mutuas entre los participantes son mezclas complejas de poder y de dependencia, de placer y de dolor, de experiencia e inexperiencia, de éxitos y fracasos, de abundancias y carencias, de alianzas y oposiciones, de facilidad y esfuerzo, de autoritarismo y participación, de resistencia y conformidad, de enfado y ternura, de atracción y repulsión, de diversión y fastidio, de confianza y recelo, de amistad y de odio. (Wenger, 2001, p. 104)

Empresa conjunta: se refiere a aquello que mantiene a los participantes unidos, lo que los motiva para participar, sus intereses comunes y necesidades. Por lo tanto, no tiene sentido que sea impuesta y delegada por personas que no hagan parte de la comunidad de práctica o por un individuo en particular (Beline, 2012; Santos, 2004) . Desde la teoría, la empresa conjunta:

- 1) Es el resultado de un proceso colectivo de negociación que refleja toda la complejidad del compromiso mutuo;
- 2) La definen los participantes en el proceso mismo de emprenderla. Es una respuesta negociada a su situación y, en consecuencia, les pertenece en un sentido muy profundo a pesar de todas las fuerzas e influencias que escapan a su control;
- 3) No es una simple meta establecida, sino que crea entre los participantes unas relaciones de responsabilidad mutua que se convierten en una parte integral de la práctica. (Wenger, 2001, p. 105)

Repertorio compartido: se refiere a lenguajes, herramientas y maneras de hacer propias de la comunidad (Santos, 2004). La empresa conjunta es lo que da coherencia a la mezcla de actividades, relaciones y objetos implicados en el repertorio compartido. El repertorio es

El conjunto de recursos compartidos de una comunidad para destacar, por un lado su carácter ensayado, y por otro, su disponibilidad para el posterior compromiso en la

práctica. El repertorio de una práctica [...] refleja una historia de compromiso mutuo (Wenger, 2001, p. 111).

La heterogeniedad del repertorio combina diversos elementos, como “rutinas, palabras, instrumentos, maneras de hacer, relatos, gestos, símbolos, géneros, acciones o conceptos que la comunidad ha producido o adoptado en el curso de su existencia y que han pasado a formar parte de su práctica” (Wenger, 2001, p. 110). Estos elementos no obtienen su coherencia por sí mismos sino por pertenecer a la práctica de una comunidad que persigue una empresa conjunta.

Identidad Comprendida desde las Comunidades de Práctica

Incluir la identidad en el contexto de las comunidades de práctica extiende el marco de referencia ya que “se enfoca en la persona desde una óptica social” (Wenger, 2001, p. 181). La constitución de la identidad radica en negociar los significados de la propia experiencia cuando se hace parte de comunidades sociales. De esta manera, la identidad actúa como eje conector entre lo individual y lo social, de forma tal que se puede hablar de lo individual en función de lo social, y viceversa. Estudiar la identidad, en el marco de una comunidad de práctica, implica el interés tanto por la identidad de sus miembros como la de la comunidad en sí misma. Investigar la constitución de la identidad de los profesores como miembros de una comunidad de práctica no significa estereotiparlos, sino que permite reconocer y valorar aquellas experiencias que los han constituido en lo que son y lo que esperan ser. De acuerdo con Wenger (2001), una comunidad puede fortalecer la identidad de sus miembros:

Incorporando a su historia el pasado de sus miembros, es decir, permitiendo que lo que han sido, lo que han hecho y lo que saben contribuya a la constitución de su práctica.

Abriendo trayectorias de participación que coloquen el compromiso con su práctica en el contexto del futuro valorado. (p. 261)

Identidad en la práctica.

La identidad y la práctica presentan una fuerte conexión, tal como lo señala Wenger:

“Desarrollar una práctica exige la formación de una comunidad cuyos miembros puedan comprometerse mutuamente y con ello reconocerse mutuamente como participantes” (2001, p. 187). El proceso de comprometerse mutuamente se da a través de la negociación, proceso en el cual se develan las formas de ser en el mundo, de desempeñarse en la comunidad. La negociación se puede tornar, en algunos casos, silenciosa, ya que esta también es una manera de comprometerse mutuamente y relacionarse entre sí.

Para Wenger (2001) la identidad en la práctica se puede comprender a partir de las siguientes caracterizaciones: identidad como experiencia negociada, identidad como afiliación a comunidades, identidad como trayectoria de aprendizaje, identidad como nexo de multiafiliación e identidad como relación entre lo local y lo global. A continuación expongo cada una.

Identidad como experiencia negociada.

Se refiere a las “maneras en que experimentamos nuestro propio yo por medio de la participación, además por las maneras en que [...] materializamos nuestro yo” (Wenger, 2001, p. 187). Las relaciones entre los participantes de una comunidad de práctica ayudan a reconocer entre ellos mismos características como “quién es quién”, “quién es bueno en qué”. Según Wenger (2001) “quiénes somos reside en nuestra manera de vivir día a día, no sólo en lo que pensamos o decimos sobre nosotros mismos” (p. 189). La identidad se da como una experiencia viva de participación en unas comunidades concretas de las que hacemos parte.

En el marco de la teoría de la práctica social, la identidad se entiende como una superposición de capas de eventos de participación y de materialización por las que la experiencia, y su interpretación social, se conforman mutuamente, siendo la participación y la

materialización los ejes fundamentales de una comunidad de práctica. La participación “va más allá de la intervención directa en unas actividades específicas con unas personas concretas” (Wenger, 2001, p. 82). La materialización se refiere a hacer, diseñar, representar, nombrar, codificar, describir, percibir, utilizar o adaptar diferentes recursos, de tal forma que la materialización puede ser tanto un proceso como un producto. La participación y la materialización se complementan y se viabilizan mutuamente, dando lugar a una variedad de experiencias de significado que posibilitan la constitución de la identidad (Wenger, 2001).

Identidad comprendida como la afiliación a comunidades.

Se centra en definir quiénes somos en función “de lo familiar y lo desconocido” (Wenger, 2001, p. 187). Cuando somos miembros plenos de una comunidad de práctica nos encontramos en un terreno familiar y conocido, nos sentimos competentes para llevar a cabo ciertas acciones y, por tanto, sabemos comprometernos con los demás. Nos experimentamos y actuamos por medio de lo que reconocemos y lo que no; en la práctica sabemos quiénes somos por lo que nos es familiar, comprensible, negociable, utilizable, y sabemos quiénes no somos por lo que nos es ajeno o nos parece difícil de manejar.

La identidad presenta tres dimensiones:

Compromiso mutuo: en una comunidad de práctica se desarrollan expectativas sobre la manera de interactuar y participar en la acción con otras personas. En una comunidad de práctica “es más importante dar y recibir ayuda que saberlo todo uno mismo” (Wenger, 2001, p. 191). Dar y recibir ayuda es un factor importante en la constitución de la identidad ya que posibilitan que los participantes puedan compartir experiencias, vivencias y conocimiento.

Responsabilidad ante una empresa: la identidad se traduce en una perspectiva, lo cual no significa que todos los participantes de la comunidad de práctica tengan la misma visión. Una

identidad, en este sentido, se manifiesta a través de la diversidad, las diferentes formas de llevar a cabo ciertas acciones, valorar ciertas experiencias, elegir ciertas opciones.

Negociabilidad de un repertorio: el compromiso fundamentado en una práctica produce la capacidad de interpretar y hacer uso del repertorio de esa práctica. Según Wenger (2001), la historia de una práctica es reconocida a través de los artefactos, las acciones y el lenguaje de la comunidad.

Identidad como trayectoria.

Comprender la identidad como trayectoria de aprendizaje involucra asuntos relacionados con el pasado, el presente y el futuro (en cuanto expectativa, propósito). La identidad se define por la interacción de múltiples trayectorias que pueden ser convergentes y/o divergentes. El término trayectoria, en este contexto, permite separar lo que importa y contribuye a la constitución de la identidad, de lo que no importa y no contribuye a ella. Las diferentes trayectorias que tienen los miembros de una comunidad de práctica les ofrecen perspectivas muy distintas sobre su participación y su identidad, y pueden ser periféricas, entrantes, de los miembros, limitáneas, salientes y paradigmáticas (Wenger, 2001).

Las *trayectorias periféricas* son aquellas que no llevan a una participación plena; sin embargo, el hecho de participar desde la periferia en una comunidad de práctica puede contribuir a la constitución de la identidad. Las *trayectorias entrantes* son aquellas en las cuales los principiantes se unen a la comunidad con la perspectiva de volverse participantes plenos. Sus identidades inicialmente son periféricas, pero en el proceso son orientadas a tornarse plenas. Las *trayectorias de los miembros* son aquellas donde la plena afiliación no garantiza la constitución de la identidad. Se negocia continuamente la identidad a partir de nuevas necesidades, nuevos eventos y nuevas generaciones. Las *trayectorias limitáneas* son aquellas en las que se da la

constitución de la identidad entre límites vinculados con la comunidad de práctica. Las *trayectorias salientes* se refieren a la constitución de la identidad por fuera de la comunidad de práctica, ya que supone desarrollar otras relaciones y nuevas formas de ver el mundo y verse a sí mismo. Finalmente, las *trayectorias paradigmáticas* traen consigo la historia de la comunidad por medio de la participación y de las identidades de los profesionales.

Los miembros con mayor experiencia en una comunidad de práctica no son simplemente una fuente de información, sino que representan la historia de la práctica. Los participantes que más tiempo llevan en la comunidad de práctica pueden ser un apoyo y ejemplo de posibles trayectorias para los recién llegados. Cada miembro tiene una historia que contar y además la práctica misma da vida a esas historias:

Una comunidad de práctica es una historia colapsada en un presente que invita a la participación. Los principiantes pueden comprometerse con su propio futuro, tal como lo encarnan los veteranos. Como comunidad de práctica, estos veteranos entregan el pasado y ofrecen el futuro tanto en forma de narraciones como de participación. (Wenger, 2001, p. 196)

Los encuentros generacionales van más allá de transmitir una herencia. En un encuentro generacional se da un entrelazamiento de trayectorias e identidades. Tanto los veteranos como los principiantes aportan perspectivas diferentes, porque sus identidades se incorporan a esa historia. Sin embargo, las perspectivas de los veteranos y los principiantes no son fáciles de alinear.

Hacer referencia a la identidad como nexo de multifiliación implica pensar en las diferentes comunidades de las que, como seres humanos, hacemos parte. Por ejemplo, los profesores hicieron parte de la comunidad de estudiantes durante su formación escolar e inicial.

Las comunidades a las que pertenecemos, o hemos pertenecido, pueden ser parte esencial para nuestra identidad, y otras pueden tener un rol secundario. “Definimos quiénes somos por las maneras en que conciliamos nuestras diversas formas de afiliación en una sola identidad” (Wenger, 2001, p. 187).

La identidad del profesor no se constituye solo en el trabajo; hay un pasado que influye y contribuye a esta, y un presente que también la constituye. Aparte de su labor como profesor de estadística, y de pertenecer a la comunidad de profesores de estadística y de matemáticas, hace parte de otras comunidades, como la comunidad de estudiantes que se forma para ejercer como profesores, la comunidad de profesionales, la comunidad de padres de familia, entre otros. Concuerdo con Wenger al señalar que la identidad es la manera como “nos comprometemos con prácticas distintas en cada una de las comunidades de práctica a las que pertenecemos” (2001, p. 199)

Identidad como resultado de participación y no participación en comunidades de práctica.

En toda comunidad de práctica hay diferentes niveles de participación. Hay un grupo que participa activamente en todas las discusiones y actividades (participación plena), otro grupo de personas activas participan en algunas reuniones presenciales pero sólo intervienen ocasionalmente (no participación plena) y, finalmente, el resto de los miembros de la comunidad de práctica que están en la periferia y participan rara vez.

Decir que se participa en una comunidad de práctica no significa asistir a una serie de actividades y cumplir con lo asignado, sino contribuir con lo que se conoce y se desconoce, para que la identidad se constituya. La participación se concibe como un proceso complejo que combina hacer, hablar, pensar, sentir y pertenecer (Wenger, 2001).

Los miembros de una comunidad participan inicialmente en forma periférica en las actividades; sin embargo, en la medida que establecen contacto con los demás participantes, van accediendo a la cultura del grupo. De esta manera, la constitución de la identidad podría ser el resultado de trayectorias entre una participación periférica y una participación plena.

A través de la interacción entre la participación y la no participación se define la identidad, lo cual refleja el poder del individuo o la comunidad para establecer relaciones con el resto del mundo. La identidad que es producto de la no participación se desarrolla en relación a una institución o al contenido del trabajo que se realiza. Para comprender la identidad desde un contexto de la participación y la no participación, se consideran *el compromiso*, *la imaginación* y *la alineación* (ver Figura 2) como los modos de afiliación que llegan a constituir la identidad (Wenger, 2001).

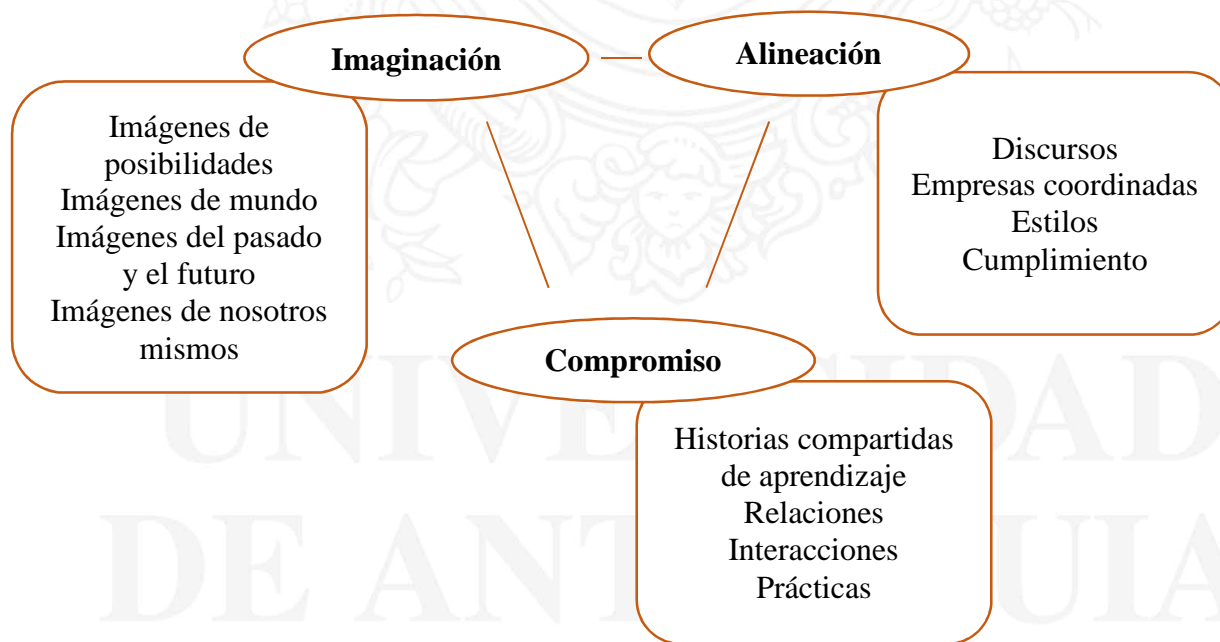


Figura 2. Identidad comprendida desde la participación y no participación en comunidades de práctica.
Tomado de Wenger, 2001, p. 216.

El compromiso es entendido como fuente de identidad, interviene de manera activa en procesos de negociación de significado y congrega tres aspectos: i) la negociación continua de significado, ii) la formación de trayectorias y iii) el despliegue de historias de práctica. En la convergencia de estos tres procesos, el compromiso se convierte en un modo de afiliación (Wenger, 2001). A medida que los participantes se comprometan con la empresa conjunta, la comunidad de práctica se mantiene y sus miembros van constituyendo su identidad de acuerdo a sus maneras de funcionar con los otros. Los participantes de una comunidad de práctica hacen cuestionamientos, reflexiones y acciones a medida que se comprometen. Preguntas como ¿A qué me comprometo? ¿Con quién me comprometo? ¿Por qué me comprometo? Los llevan a tomar parte de algo y no simplemente a asistir a una serie de reuniones.

Existen aspectos que son inherentes a los participantes que hacen que el compromiso tenga un límite y, por tanto, puede ser un inconveniente como modo de afiliación a comunidades de práctica. Un participante solo puede estar en un tiempo y en un lugar en un momento determinado, es decir, no se puede estar en varios lugares en un momento dado. Otro aspecto que limita el compromiso está relacionado con los límites fisiológicos de cada participante de la comunidad. Estos límites hacen referencia a la complejidad que tienen las personas para enfrentar las situaciones que constantemente se presentan. El compromiso no garantiza que los participantes comprendan el mundo, las experiencias de los demás o la empresa conjunta con mayor precisión; el compromiso mutuo “simplemente crea una realidad compartida sobre la que actuar y construir una identidad” (Wenger, 2001, p. 219).

Aunque el compromiso tiene un carácter limitado, no significa un obstáculo para la constitución de la identidad. Según Wenger “El compromiso transforma comunidades, prácticas, personas y artefactos en su mutua relación. El compromiso [...] ofrece el poder de negociar

nuestras empresas y así conformar el contexto en el que podamos construir y experimentar una identidad” (2001, p. 217).

La imaginación es un componente importante de la experiencia en el mundo, como también de la sensación del lugar que se ocupa en él. Está relacionada con el proceso creativo de producir nuevas imágenes y generar nuevas relaciones que sean constitutivas de la identidad a través del tiempo y el espacio. La imaginación surge cuando se hacen extrapolaciones a partir de la propia experiencia.

La imaginación es un acto de identidad delicado porque juega con la participación y la no participación, con lo interior y lo exterior, con lo real y lo posible, con lo factible y lo inalcanzable, con lo que tiene sentido y lo que carece de él. (Wenger, 2001, p. 220)

Es a través de la imaginación que podemos situarnos en el mundo y en la historia, e incluir en nuestras identidades otros significados, otras perspectivas; es decir, a través de la imaginación nos autoposicionamos en las prácticas sociales (Solomon, 2007). Mediante la imaginación pensamos en nuevos desarrollos y exploramos nuevas alternativas para posibles futuros. Mediante la imaginación reconocemos la propia experiencia y la de los demás, podemos vernos a nosotros mismos de diferentes maneras, crear modelos, compartir historias y explicaciones. “La imaginación requiere apertura. Hace falta predisposición, libertad, energía y tiempo para que nos exponamos a lo exótico, nos movamos, probemos nuevas identidades y exploremos nuevas relaciones” (Wenger, 2001, p. 228) para explorarnos y explorar nuevas relaciones, para revisar el pasado y conjugarlo con el presente y el futuro (Souroujon, 2011).

La imaginación permite que aprendamos aspectos diferentes de una misma actividad, a partir de lo cual cobra sentido indagar acerca de lo que pudo influenciar esa diferencia en el aprendizaje. Nuestras experiencias pasadas marcan sustancialmente la manera como nos vemos a

nosotros mismos en el presente y en el futuro. Nos constituimos en quienes somos al ampliar nuestro yo, transpasando el tiempo y el espacio; “la imaginación ayuda a construir una imagen de cómo encaja nuestro papel” (Wenger, 2001, p. 222).

Finalmente, la *alineación*, como modo de afiliación a comunidades de práctica contribuye a la constitución de la identidad. A través de *la alineación* se hace parte de proyectos, se establecen conexiones con otras personas con el fin de compartir ideas, metas e iniciativas para trabajar de manera coordinada en torno a un producto. Mediante la alineación nos convertimos en parte de algo grande, hacemos ciertas acciones con el fin de desempeñar nuestro rol y constituir la identidad. En la alineación se necesita la dualidad de la participación y la materialización con el fin de encontrar la coordinación necesaria (Solomon, 2007; Wenger, 2001). De acuerdo con Wenger (2001), “el proceso de alineación une el tiempo y el espacio para fomar empresas más amplias que conecten a los participantes mediante la coordinación de su energía, sus acciones y sus prácticas” (p. 221). A través de la alineación, los participantes de una comunidad de práctica amplían el alcance de sus efectos en el mundo en la medida que interaccionan con los demás.

El compromiso, la imaginación y la alineación no son modos de afiliación que tengan que interaccionar entre sí al unísono. “Ni el compromiso, en una práctica compartida, ni la imaginación suponen alineación y, a su vez, ésta no supone compromiso mutuo ni imaginación” (Wenger, 2001, p. 221).

Formación de Profesores

La formación de profesores es un tema de interés tanto para investigadores, instituciones educativas y organizaciones políticas, como para los mismos profesores. Debido al carácter polisémico que posee la formación, se han generado numerosas investigaciones desde diversas

racionalidades. Por ejemplo, Loya (2008) presenta siete modelos bajo los cuales puede ser entendida la formación de profesores, a saber: modelo de las adquisiciones académicas, modelo de la eficacia social o técnico, modelo naturalista, modelo centrado en el proceso, modelo crítico, modelo reconstruccionista social y modelo situacional. Otros autores han centrado su atención sobre la formación de profesores desde diferentes racionalidades como la técnica, la práctica y la crítica (Llinares y Krainer, 2006; Marcelo García, 2009; Nóvoa, 2009; Parada, 2011; Pereira, 2008; Ponte, 2013; Schön, 1992; Vaillant, 2007; 2010).

Históricamente, la formación de los profesores “ha estado envuelta en una racionalidad técnica con una visión [...] uniforme respecto de su tarea” (Imbernón, 2007, p. 23). Los programas de formación bajo una racionalidad técnica presentan una dicotomía entre la teoría y la práctica. Enfatizan la preparación del profesor en conocimientos, habilidades y competencias estratégicas, para resolver de manera eficiente e instrumental los problemas presentes en el aula de clase. En estos programas el profesor es visto como sujeto pasivo, receptor, ejecutor y consumidor de una serie de recomendaciones y estrategias impartidas por otros agentes externos al aula de clase (Imbernón, 2007; Horn, 2012), quienes se asumen en el rol de *expertos*, supuestos poseedores del saber que necesitan los profesores.

Así, una formación enmarcada en la racionalidad técnica está orientada bajo la lógica jerárquica entre experto y asesorado. Bajo esta racionalidad, las acciones de los profesores en el aula de clase son dirigidas por otros y enmarcadas en una realidad ajena al aula de clase (Imbernón, 2007; Loya, 2008), además, la formación del profesor —se asume— debe estar *completa* antes de su desempeño profesional (Loya, 2008).

La formación de profesores también ha sido abordada desde la racionalidad práctica, donde se favorece su formación bajo una reflexión en la acción, pero una acción centrada en la

individualidad (Schön, 1992). En la racionalidad práctica de formación de profesores la enseñanza y el aprendizaje son procesos que se realizan en solitario por lo tanto, están enmarcados en una cultura individualista (Horn, 2012). El profesor se percibe como un investigador en la medida en que su reflexión involucra cuestionamientos y propone de manera sistemática estrategias de solución para problemas del aula de clase; sin embargo, este proceso se desarrolla de manera aislada y sin posibilidades de intercambiar ideas y experiencias con otros colegas.

La formación bajo una perspectiva práctica vincula las experiencias vividas por los profesores, sus intereses, necesidades, fortalezas, debilidades, pero también tiene en cuenta su capacidad para tomar decisiones reflexivas en torno a la práctica. Este proceso de reflexión en torno a la práctica promueve una reflexión individual, sin posibilidades de trabajar con otros colegas que comparten y viven situaciones similares. Así, los profesores aprenden a partir de su actividad y de la reflexión en torno de esta (Ponte, 2013). Es fundamental que los profesores tengan “capacidades de auto desenvolvimiento reflexivo, que sirvan de soporte al conjunto de decisiones que son llamados a tomar en el día a día al interior del aula de clase y en el contexto de la organización escolar” (Nóvoa, 1991, p. 67). Esta afirmación apoya la formación en una perspectiva práctica, bajo la cual los profesores son vistos como constructores activos de su propio conocimiento y son comprometidos a reflexionar sobre su práctica y a adaptarla cuando sea necesario (Llinares y Krainer, 2006).

No obstante, trabajar de manera solitaria, e intentar solucionar las situaciones que se presentan en el aula de clase de manera individual, sin oportunidades para que otros colegas que viven las mismas experiencias puedan aportar, sugerir otras formas de encarar la realidad y a su

vez aprender de otros, puede dar lugar a esquematizar y estandarizar las situaciones tan diversas que están presentes en el aula de clase. Al respecto, afirma Imbernón (2007):

La cultura del aislamiento en la profesión educativa ha hecho que se separe el compromiso del trabajo [...] que se generen aquellos patrones de trabajo, a veces egoístas y competitivos, que favorecen [...] un continuado pensar y trabajar solos, compartimentar y hacer las cosas “a mi manera”. El aislamiento genera incomunicación, quedarse para sí mismo lo que se sabe sobre la experiencia educativa. Una práctica social como la educativa necesita procesos de comunicación entre colegas, explicar qué sucede, qué se hace, qué no funciona, qué ha tenido éxito. Compartir las alegrías y las penas que surgen en el difícil proceso de enseñar. (p. 78, p. 79)

En esta investigación tomo distancia de la formación de profesores bajo una racionalidad técnica y bajo una racionalidad práctica por sus numerosas limitaciones, en el sentido de considerar al profesor como un sujeto aislado, individualista y que no hace parte de una comunidad. Una formación desarticulada de lo que realmente sucede en el área, y bajo la cual se asume que el profesor, o estudiante, tiene una *cabeza* que debe ser llenada con conocimientos dados por expertos, rompe con la concepción de que el profesor es un sujeto social que hace parte de diferentes comunidades y que, a medida que participa e intercambia experiencias en estas comunidades, aprende formas de pensar, actuar, pero, sobre todo, se constituye en lo que es. Bajo la racionalidad técnica se estandariza la labor del profesor, olvidando que él es quien debe enfrentar y solucionar las situaciones reales que a diario se presentan en el aula de clase, y bajo la racionalidad práctica se olvida que este proceso requiere de la colaboración de otros colegas (Llinares y Krainer, 2006).

En su lugar, en esta investigación asumo la formación de profesores desde una racionalidad crítica, en la cual el profesor pasa de ser objeto de formación a sujeto de su propia formación, donde tiene la posibilidad de compartir, dialogar, confrontar con otros sus fortalezas y dificultades. La formación bajo una racionalidad crítica propende por el crecimiento personal y profesional de los sujetos, inmersos en una realidad con posibilidad de transformarla. De acuerdo con D'Ambrosio (1990):

Se hace necesario otro profesor, formado de otra manera y con la capacidad de renovar sus conocimientos como parte integrante de su preparación profesional. [...] Un profesor concientizado de que su papel tiene una acción ampliada y ciertamente más asombrosa que un mero transmisor de informaciones. (p. 49)

Una formación de profesores, en el marco de la racionalidad crítica, reconoce la formación como un proceso de construcción del propio ser en sus dimensiones sociales, históricas y culturales, al tiempo que posibilita el desarrollo y la constitución de la identidad del profesor en el marco de interrelaciones con colegas, estudiantes, directivos y familias (Imbernón, 2007; Marcelo García, 2009). De este modo, comprendo la formación de profesores no como un proceso vertical, lineal y solitario, sino como un proceso con escenarios dinámicos en donde se favorece el intercambio de ideas y el aprendizaje con el otro (Ponte, 2013). En estos espacios de formación, el profesor tiene la posibilidad de tratar los problemas del aula de clase con otros colegas. Una formación bajo la racionalidad crítica posibilita que el profesor comparta sus experiencias, pues “escuchar y compartir unas vivencias personales [...] le ayudan a avanzar y puede ayudar a otros” (Imbernón, 2007, p. 88).

La formación de profesores es un proceso continuo que comienza con la propia experiencia del profesor desde una perspectiva de estudiante, formación que involucra varias

fases, siendo un proceso incompleto que requiere trabajo continuo. Una formación enmarcada en la perspectiva crítica traspasa lo teórico y se fundamenta en la práctica y en las interrelaciones con otros. En otras palabras, la formación de profesores desde una perspectiva crítica se comprende como una formación bajo el modelo situacional. De acuerdo con Loya (2008), la formación bajo este modelo:

Es un proceso al cual se expone el formante al enfrentar la singularidad de las situaciones en las que se ve implicado como educador, de tal manera que los efectos formadores son parciales e inesperados porque surgen de la relación que establece el sujeto con la realidad y no de alguna programación preestablecida y controlable. La formación se fundamenta en lo imprevisible y lo no dominable. (p. 5)

Una formación limitada a dar clases, en donde la acción del profesor se reduce a escuchar y a ejecutar situaciones simuladas, pone en cuestión la formación desde una perspectiva crítica bajo la cual la reflexión, la colaboración, la participación y la producción con otros son fundamentales en la formación de profesores. Una formación de profesores enmarcada en la perspectiva crítica concibe al profesor como un sujeto activo, crítico, propositivo y con capacidad para transformar el entorno donde se desenvuelve.

Con respecto a la formación inicial de los profesores, distintos investigadores consideran necesario complementarla con la formación continua y sugieren vincularla más a la realidad escolar (Ponte, 2014; Ponte y Brunheira, 2001). Un modo de subsanar esta necesidad es proponiendo y desarrollando programas de formación continua en donde la colaboración, la práctica y la reflexión en torno de ella sean los pilares fundamentales. La colaboración entre profesores es un eje principal en la formación de profesores, que permite establecer buenas relaciones entre colegas, compartir experiencias y construir material conjuntamente. La

formación de profesores debe traspasar el componente académico y teórico, procurando integrar el componente práctico y reflexivo, en una reflexión que conecte lo individual y lo colectivo.

Una formación continua enmarcada en la racionalidad crítica deja de lado los procesos formales que tradicionalmente han marcado la formación de profesores, en donde la base son los contenidos matemáticos o estadísticos que el profesor debe saber. La racionalidad crítica posibilita adoptar nuevas maneras de hacer las cosas y favorece la curiosidad para explorar nuevas herramientas bajo el marco de la colaboración, la reflexión y la capacidad crítica para tomar decisiones.

Formación continua de profesores que enseñan estadística.

Con respecto a la formación de profesores en estadística, foco de nuestro interés, señalo que, erróneamente, se la ha subsumido como un componente de las matemáticas, razón que quizás explique, en parte, la preponderancia de investigaciones sobre esta área, así que considero necesario presentar inicialmente algunos antecedentes sobre estudios al respecto. Acerca de la formación de profesores en matemáticas existen abundantes investigaciones (Ball, Thames y Phelps, 2008; Beline, 2012; García, 2005; Llinares, 2000; Parada, 2011; Ponte, 2013, 2014; Sánchez, 2011). Si bien estas investigaciones se centran en la formación de profesores, han sido realizadas desde diferentes perspectivas y sus objetos de estudio son diversos.

Estudios como los de Cardeñoso, Flores y Azcárate (2001), Guacaneme y Mora (2012) y Sánchez (2011) son discusiones teóricas sobre la formación de profesores de matemáticas en torno a la formación de profesores. Estos estudios abordan temas como las creencias y las concepciones que tienen los profesores acerca de la matemática; su enseñanza y aprendizaje; los contrastes y diferencias entre las acciones y vivencias de los profesores principiantes con los profesores de mayor experiencia; los conocimientos y competencias que los profesores de

matemáticas deben aprender para desarrollar la práctica (línea en la cual se encuentran aquellas investigaciones que se centran en el conocimiento matemático que el profesor debe tener a la hora de enseñar la materia); la reflexión sobre la práctica del profesor; las estrategias y tareas que se promueven y trabajan en los programas de formación inicial y continua; la atención a los cambios curriculares; la educación de los formadores de profesores; la educación online de profesores y las dinámicas de formación que se dan en comunidades de práctica y su relación con el aprendizaje individual.

Referente a la formación inicial, Ball, Thames y Phelps (2008) señalan la necesidad de establecer una conexión entre la matemática que los futuros profesores deben saber y aquella que los estudiantes deben aprender. Ponte (2013), por su parte, refiere el desarrollo profesional del profesor de matemáticas y el conocimiento profesional. Autores como Llinares (2000) se refieren a una formación de profesores enmarcada en comunidades de práctica, indicando que la comunidad de práctica de los profesores está relacionada con la comunidad de práctica de los matemáticos y de los profesores de otras disciplinas. García (2005) presenta una formación de profesores de matemáticas bajo el binomio teoría y práctica. Cabe resaltar que García (2005) comprende la formación de profesores desde la naturaleza situada de cognición y el aprendizaje como práctica social. Es así como los programas de formación deben posibilitar que los profesores, a través su participación en comunidades de práctica, mejoren y amplíen su comprensión y la manera de desarrollar la práctica.

Ahora, con relación a la investigación en el campo de la formación de profesores en estadística, destaco que, en los últimos años, esta ha sido objeto de interés por un número creciente de investigadores en el área. En el 9 Congreso Internacional de Enseñanza de la Estadística (ICOTS 9 por sus siglas en inglés), realizado en 2014, se presentaron investigaciones

en torno a la formación de profesores que enseñan estadística (González-Gómez y Zapata-Cardona, 2014; Nacarato y Grando, 2014; Shaughnessy, 2014; Zapata-Cardona, 2014). Estos se diferenciaron en su metodología y en la dinámica de trabajo en el programa de formación; sin embargo, un común denominador en ellos fue una formación de profesores enmarcada en la labor conjunta entre profesores y la enseñanza de la estadística relacionada, directa o indirectamente, con los elementos del modelo del pensamiento estadístico propuesto por Wild y Pfannkuch (1999).

Una de las razones que ha inspirado la investigación en este campo es la preparación insuficiente de los profesores en temas de estadística durante la etapa escolar y universitaria. Otra razón es la forma como usualmente se aprende y, en consecuencia, se enseña estadística, pues es común que los profesores que hoy enseñan la asignatura, la hayan aprendido en el marco de la clase de matemática y, por lo tanto, su formación en estadística esté enfocada desde el determinismo que caracteriza a la matemática (Batanero, 2009; Estrada, 2007, 2009; Estrada, Batanero y Fortuny, 2004; Estrada, Batanero y Lancaster, 2011; Gordon, Petocz y Reid, 2007; Lopes, 2013; Naya, 2010; Naya, Ríos y Zapata, 2012; Pamplona, 2009; Zapata y Rocha, 2011), siendo lo más común que la formación de profesores que enseñan estadística presente una desarticulación entre los contenidos y la práctica, hecho que encuentra respaldo en las afirmaciones de Costa y Nacarato (2011), quienes plantean:

Hay una [...] falta de conexión en la formación estocástica del profesor. De un lado, [...] los contenidos trabajados se limitan a la aplicación de fórmulas previamente decoradas. De otro, hay una desconexión total de los contenidos trabajados con la práctica profesional del [...] profesor. Eso acaba por imposibilitar que él desarrolle su propio

pensamiento aleatorio, lo que creemos, tendrá repercusiones en su actuación en las aulas de clase [...].

Desde la perspectiva de formación desde la cual me sitúo, la formación de profesores no significa enseñarle al profesor las diferentes técnicas estadísticas, o aquello que suponemos que él no sabe, sino dar lugar para que él se forme. Un proceso de formación en el que el profesor comparta sus vivencias y establezca relaciones con otros colegas con los cuales puede intercambiar experiencias concernientes con la clase de estadística. La formación de profesores debe trascender el conocimiento de la disciplina y atender las vicisitudes y desafíos que se presentan al desarrollar la práctica de la enseñanza. Una formación que se ocupe de lo que le sucede al profesor cuando enseña estadística también atiende asuntos relacionados con la enseñanza de la asignatura. Por ejemplo, cuando el profesor comparte sus desafíos y experiencias en la enseñanza de la estadística con otros colegas que tienen la misma práctica, encuentra modos diferentes de hacer, razonar, sentir y actuar.

En esta investigación comprendo por formación continua de profesores aquel “proceso que ocurre en la continuidad inicial y que visiona a la transformación de la realidad escolar por medio de la articulación entre teoría y práctica docente” (Moretti, 2007, p. 24). Debido a la escasa preparación en estadística que tienen los profesores es necesario fortalecerla. Es decir se requiere de una formación continua en estadística que ayude al profesor a explorar, conocer y apropiarse de otras comprensiones de la disciplina y de su enseñanza. Al respecto se debe tener en cuenta que el proceso de formación continua debe enfocarse desde su aplicación a situaciones prácticas, ya que la estadística cobra sentido en la medida en que los datos puedan ser recogidos, analizados e interpretados en un contexto (Mooney, 2010; Russell, 2006; Schwartz y Whitin, 2006; Whitin, 2006).

Sin embargo, históricamente, los programas de formación y las investigaciones con profesores los toman como objetos portadores de datos y de información, concepción que se aleja de las perspectivas contemporáneas en la educación en estadística (Nacarato y Grando, 2014; Zapata-Cardona, 2014a; Shaughnessy, 2014). Investigaciones como las de Pamplona (2009), Beline (2012), Zapata-Cardona (2014a) y González-Gómez y Zapata-Cardona (2014), promueven una formación de profesores que enseñan estadística mediante la participación en comunidades de práctica. Esta perspectiva de formación tiene en cuenta las singularidades y especificidades de la práctica del profesor que enseña estadística. Un programa de formación en comunidades de práctica es un escenario ideal para la constitución de la identidad, pues, de acuerdo con Wenger (2001), esta se constituye en contextos sociales a medida que se participa.

Cabe precisar aquí que, en esta investigación, el programa de formación continua se comprende en el marco de la teoría de la práctica social, más precisamente en comunidades de práctica. Los profesores tienen la misma práctica, para este caso la enseñanza de la estadística y su participación se torna libre y espontánea; un programa de formación en el marco de una comunidad de práctica demanda compromiso por parte de sus participantes y, de igual manera, es indispensable que cada uno esté dispuesto a dar y a recibir ayuda, pero, sobre todo, a compartir sus experiencias y aprender de las demás. Una formación bajo este marco teórico deja de lado estructuras verticales y estandarizadas y promueve la reflexión, la interacción, el compromiso y el trabajo conjunto.

La Estadística y su Enseñanza.

En Colombia, la estadística está presente desde los primeros grados de educación y aparece explícita en los documentos oficiales como los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 1998) y los Estándares Básicos de Competencias (Ministerio

de Educación Nacional, 2003, 2006). Sin embargo su enseñanza, en algunos casos, se ve relegada, olvidada o se enseña desde el determinismo propio de la matemática. Cabe precisar aquí que, si bien la estadística tiene una clara naturaleza interdisciplinaria, y como característica está presente la variabilidad, como lo he mencionado, es habitual que aparezca como un componente del currículo escolar de Matemática, lo cual puede resultar problemático si se enseña desde el determinismo y aislada de otras disciplinas.

La estadística es un área emergente en la investigación en educación cuando se compara con otras áreas como por ejemplo la matemática (Garfield y Ben-Zvi, 2007; Del Pino y Estrella, 2012). Sin embargo, la investigación en dicha área cada vez cobra más importancia debido a que, como ciudadanos y sujetos sociales estamos inmersos en una gran cantidad de datos los cuales requieren de una comprensión informada; por ejemplo, la elección de los dirigentes políticos, la economía del país, las tasas de mortalidad por accidentes de tránsito, los puntajes obtenidos en las pruebas estandarizadas. En tal sentido Del Pino y Estrella (2012) afirman:

La estadística no solo tiene un importante papel para potenciar el desempeño de cada uno como un ciudadano activo, sino que puede apoyar la toma de decisiones en asuntos de la vida cotidiana, tales como la calidad nutricional de los alimentos, la seguridad y eficacia de los fármacos, la información bursátil y económica, los sondeos electorales, los índices de audiencia de programas televisivos, el rendimiento, seguridad y confiabilidad de los automóviles. (p. 54)

En función de ello es necesario que el ciudadano adquiera la capacidad de comprender los datos y, a su vez, los pueda emplear como información útil para la toma de decisiones; el ciudadano común debe estar en la capacidad de formularse preguntas de interés que puedan

responderse sobre la base de los datos y su interpretación. Así, en el marco de la estadística no se puede olvidar que los datos están sujetos a variabilidad e incerteza (Garfield y Ben-Zvi, 2007).

Así pues, el ciudadano común debe adquirir una cultura estadística que le ayude a entender y comprender la información que a diario se le presenta, para que pueda tomar decisiones informadas y conscientes (Ponte y Fonseca, 2001 y Gal, 2002). La cultura estadística trae consigo dos componentes que se encuentran interrelacionados, y con los que el ciudadano común debe contar:

Capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, y capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante. (p. 2-3)

Una sociedad cambiante como en la que vivimos requiere de ciudadanos activos, críticos, con la capacidad de entender esos cambios, y es justo en este contexto como la enseñanza y el aprendizaje de la estadística ha de estar al alcance de todos los ciudadanos, desde sus primeros años de educación. Al respecto Lopes (1998) afirma: “nuestros jóvenes ya son ciudadanos; debemos ayudar al desarrollo de su capacidad crítica y de su autonomía a fin de que tengan las mejores condiciones para elaborar reflexiones, emitir opiniones y/o tomar decisiones” (p. 114).

De este modo, la estadística se debe enseñar desde los primeros años de escuela debido a su importancia en el mundo real, un mundo en donde la variabilidad es inherente y en donde comprender esa variabilidad debe estar al alcance de todos. Concuerdo con lo que proponen Chick y Pierce (2008) en el sentido de que la estadística se debe enseñar desde la escuela debido a su importancia en el desarrollo del razonamiento crítico.

Debido a que la estadística tiene múltiples aplicaciones en las diferentes áreas del conocimiento, existen diversas propuestas para su enseñanza. Ejemplo de ellas son: enseñanza de la estadística a través de proyectos (Batanero, Díaz, Contreras y Arteaga, 2011); enseñanza mediante formulación de preguntas, en donde se recopilan datos, se analizan utilizando técnicas estadísticas y, finalmente, se interpretan los resultados (esta propuesta se presenta en la Guía para la Evaluación e Instrucción en Educación Estadística GAISE, por sus siglas en inglés) (Franklin, Kader, Mewborn, Moreno, Peck, Perry y Scheaffer, 2007); enseñanza a través de investigaciones estadísticas (Makar, 2008); enseñanza mediante el ciclo investigativo, que consta de Problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusiones (Wild y Pfannkuch, 1999), entre otros.

En esta investigación asumo el ciclo de investigación como una posibilidad para la enseñanza de la estadística enfocada a atender y a contribuir al desarrollo del pensamiento estadístico de los ciudadanos y a la cultura estadística. En consecuencia, fue esta la propuesta de enseñanza adoptada en el programa de formación para la elaboración de actividades y planeaciones de clase. El ciclo de investigación fue propuesto por Mackay y Oldford (1994, citados por Wild y Pfannkuch, 1999) y, posteriormente, Wild y Pfannkuch (1999) propusieron un marco teórico de cuatro dimensiones para el pensamiento estadístico en la investigación empírica. Wild, estadístico de profesión, y Pfannkuch, educadora estadística, realizaron entrevistas a estadísticos profesionales y a estudiantes avanzados de estadística, preguntándoles acerca de los aspectos que tenían en mente cuando desarrollaban sus actividades como estadísticos. Las cuatro dimensiones que integran el marco teórico, son: el ciclo de investigación, el ciclo de interrogación, tipos de pensamiento y un conjunto de disposiciones. Cada dimensión, a su vez, está compuesta por varios elementos. El ciclo de investigación consta de Problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusión (PPDAC). Estas fases son usadas en la solución de un

problema estadístico y describen una forma dinámica de pensamiento que no es jerárquico ni lineal. En esta investigación, el uso del ciclo de investigación fue una herramienta útil para que los profesores lo consideraran en sus planeaciones de clase y así tuvieran la oportunidad de redirigir la enseñanza de la estadística.

Una implicación práctica del ciclo de investigación es saber cómo, dónde y por qué llevar a cabo una investigación estadística, así como utilizar un método, aplicar un modelo o idear un diseño estadístico, para lo cual se requiere una comprensión profunda de las teorías que subyacen a las técnicas y métodos estadísticos (Wild y Pfannkuch, 1999). Es decir, bajo este modelo se abandona una enseñanza de la estadística centrada en las fórmulas y en la aplicación de técnicas estandarizadas y aplicadas a datos hipotéticos.

El ciclo de investigación tiene su valor en el proceso de resolución de problemas. El problema se comprende como un “problema práctico” o “problema del mundo real”, cuyo origen y solución están fuera del alcance de la estadística, pero ella proporciona algo del entendimiento necesario para llegar a la solución. En particular, se pretende que los profesores, profesionales y estudiantes comprendan que el Problema es un problema estadístico, entendido como aquel que genera una pregunta de investigación cuya respuesta requiere recolección, análisis e interpretación de datos (Pfannkuch y Wild, 2000). En otras palabras, se pretende que la búsqueda de la respuesta genere el ciclo de investigación. Para identificar el problema que interesa resolver es posible que surjan cuestionamientos del tipo ¿En qué estamos interesados?, ¿Cómo haremos para dar solución?

Una vez se identifica un problema por resolver, este tiene inmersa la pregunta de investigación a la que se debe dar respuesta apoyándose en la estadística. La especificación de la pregunta incentiva modos de conseguir los datos, por lo tanto surgen cuestionamientos como

¿Cuál es la mejor forma de responder a la pregunta?, ¿Qué medir y cómo medir? ¿Qué diseño de estudio realizar? ¿Cómo recoger los datos? Una pregunta bien planteada sugiere realizar un Plan acerca de los datos que se necesita recolectar, incluyendo el tipo de datos (categóricos o numéricos) que, a su vez, establecen el método para la recolección de datos (contar o medir). Esta fase involucra considerar la población que será estudiada y los métodos para seleccionar la población de estudio (muestras aleatorias, muestras por conveniencia o censo), así como el uso de instrumentos para la recolección de datos (entrevistas, cuestionarios, etc.).

En la fase de Datos se realiza la recolección, manejo, limpieza y reducción de los datos. En esta parte la pregunta ¿Cómo son los datos? es determinante para su posterior análisis. En esta fase se promueve la capacidad crítica acerca de los datos, ya que surgen cuestionamientos referidos a la manera como se recogieron, si estos ayudan a responder la pregunta inicial y, por supuesto, si contribuyen a la solución del problema.

La fase de Análisis de datos incluye la exploración de los datos para describir y resumir un solo conjunto de ellos, y comparar o contrastar dos o más conjuntos de datos (Friel y Bright, 1998). En la fase de análisis se construyen hipótesis usando las representaciones gráficas, tabulares o numéricas para explicar el fenómeno del estudio. Los métodos para llevar a cabo el análisis de datos implican procesos como organizar, ordenar, clasificar y presentar los datos, además de decidir las representaciones gráficas y estadísticos descriptivos para el análisis, por ejemplo, medidas de tendencia central, medidas de posición, medidas de dispersión, medidas de forma. Un punto clave en la fase del análisis es la comprensión que tienen los estudiantes o profesores acerca de las variables que se incluyen en la investigación. El tipo de variables guía al investigador a elegir el procedimiento estadístico más adecuado para analizar los datos y hallar resultados más plausibles con la realidad. En la fase del Análisis, los siguientes cuestionamientos

pueden orientar la respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cómo pueden ser usados los datos para responder la pregunta de investigación? ¿Qué hipótesis se generan a partir de los datos? ¿Qué patrones se observan?

Las Conclusiones son una fase para interpretar los resultados, la cual lleva de nuevo a la pregunta de investigación planteada, según el propósito de investigación (Friel y Bright, 1998; Wild y Pfannkuch, 1999). La elaboración de conclusiones fundamentadas en los resultados obtenidos lleva a generar nuevas ideas y promueven una comunicación clara e informada de los resultados. La elaboración de conclusiones va más allá del reporte textual de los resultados; esta etapa exige establecer comparaciones y proponer alternativas para próximos estudios.

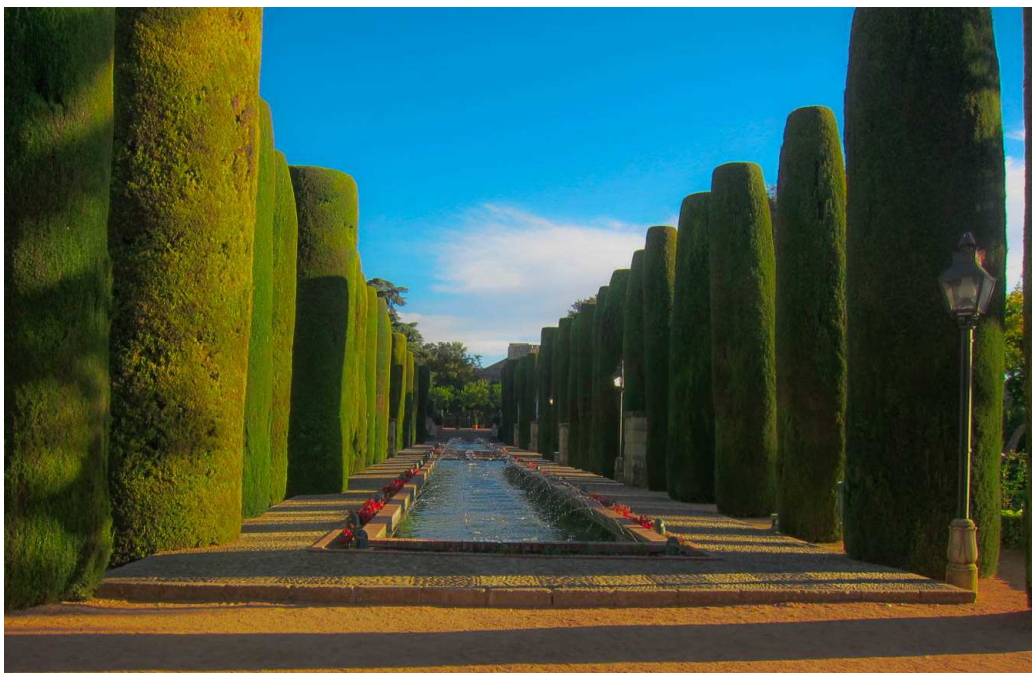


Foto tomada por DGG

*Por muchos caminos diferentes y
de múltiples modos yo llegué a mi verdad;
no por una única escalera subí hasta la altura
donde mis ojos recorren el mundo. [...]
Un ensayar y un preguntar fue todo mi caminar.
Este es mi gusto: no un buen gusto,
no un mal gusto, más mi gusto,
del cual ya no averguenzo ni lo escondo.
Este es mi camino.*

Nietzsche

CAPITULO 3. RUTA METODOLÓGICA

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

RUTA METODOLÓGICA

Una investigación, cuyo objeto de estudio es la identidad del profesor que enseña estadística, debe partir del reconocimiento de aquellas rutas y desafíos a los que ésta se enfrenta al desarrollar la práctica. Este reconocimiento permite no solo empezar a discriminar cuáles paradigmas, métodos y registros pueden, o no, ser coherentes con el objetivo, sino, al mismo tiempo, saber que, a medida que avanza el proceso de indagación, algunas ideas pueden ser transformadas, lo cual es característico de la investigación cualitativa.

En este apartado presento la ruta metodológica empleada para desarrollar la investigación, cuyo objetivo es analizar la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística, a partir de su participación en un programa de formación en comunidad de práctica. Describo el acercamiento al grupo de profesores participantes del programa, la dinámica de trabajo al interior del mismo, los registros de información y la organización y categorización que realicé para lograr el objetivo propuesto.

Paradigma de Investigación Cualitativa

La identidad es un fenómeno cualitativo por naturaleza, razón por la cual esta investigación atiende a los principios metodológicos del paradigma de investigación cualitativa, en tanto cumple con las siguientes características:

Se aborda y estudia la realidad desde una perspectiva humanista, tratando de comprender la conducta humana desde el propio marco de referencia de las personas, donde ningún fenómeno se entiende por fuera de sus referencias espacio-temporales y de su contexto (Creswell, 2007).

Los participantes en la investigación cualitativa se eligen de manera intencional, con apoyo en criterios internos del estudio; sin embargo, todos los escenarios y personas son dignos

de estudio, ya que la investigación cualitativa asume que la realidad social es dinámica y se construye por la participación en ella (Hernández-Arteaga, 2012).

En una investigación de tipo cualitativo no se pretende generalizar los hallazgos, sino establecer comprensiones reales y explicaciones del fenómeno en estudio (Creswell, 2007; Taylor y Bogdan, 1996). De acuerdo con Mejía:

La investigación cualitativa es el procedimiento metodológico que utiliza palabras, textos, discursos, gráficos e imágenes para comprender la vida social por medio de significados y desde una perspectiva holística, pues se trata de entender el conjunto de cualidades interrelacionadas que caracterizan a un determinado fenómeno. (2004, p. 238)

El significado que las personas otorgan a aquello que ocurre en sus vidas es foco de especial atención para el investigador cualitativo. En la investigación cualitativa predomina una perspectiva holística pues se estudia la realidad desde un enfoque global, sin fragmentarla ni seccionarla en variables (Creswell, 2007; Hernández-Arteaga, 2012; Mejía, 2004).

La información recogida en la investigación cualitativa es predominantemente descriptiva y se usan diferentes recursos para conseguirla, tales como entrevistas, observaciones, documentos, entre otros (Albert-Gómez, 2007; Chárriez, 2012; Garnica, 2008). El análisis de la información es cíclico y tiende a seguir un proceso inductivo debido a que el investigador no se preocupa por buscar evidencias que comprueben hipótesis definidas antes del inicio del estudio. Las categorías y patrones emergentes se construyen a partir de la información obtenida, sin dejar de lado la correspondencia que debe existir con la teoría.

Enfoque crítico-dialéctico.

En esta investigación asumo un enfoque crítico-dialéctico en tanto concibo al profesor como resultado de procesos sociales e históricos, determinado por contextos económicos,

políticos y culturales y como ser transformador de esos contextos. La realidad de la que hacen parte los profesores la comprendo como dinámica, inacabada y en constante construcción (Sánchez, 1998). La investigación, desde este enfoque, tiene un carácter auto reflexivo, emancipativo y transformador para todos los participantes, incluyendo el investigador. El investigador crítico dialéctico cuestiona críticamente los determinantes históricos y sociales, procurando revelar las condiciones que potencializan la acción transformadora y así sugerir acciones emancipadoras. De esta manera, en el enfoque crítico dialéctico se busca comprender el fenómeno en su trayectoria histórica y en sus interrelaciones con otros fenómenos, además de entender los procesos de transformación, sus contradicciones y sus potencialidades.

La dinámica de trabajo en el programa de formación, y los instrumentos utilizados para producir la información, favorecen espacios para la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística, constitución que no se puede dar al margen de sus experiencias pasadas, su contexto y la interacción con los otros. Por tanto, la manera como los profesores se relacionan con la enseñanza de la estadística no se circunscribe a su actuación en el aula de clase, sino que está presente la influencia de otros contextos y espacios, por ejemplo, la formación escolar, los profesores que tuvieron en su formación, la participación en otras comunidades, entre otras.

En el programa de formación continua se abordan asuntos relacionados con la enseñanza de la estadística, con el fin de explorar y conocer otras formas y otras posibilidades de enseñarla. En este espacio, la estadística es comprendida como un instrumento de análisis y de reflexión de la realidad socio-histórica, económica y política que ayuda a solucionar problemas reales.

Participantes en la investigación

Para dar inicio al trabajo de campo, la primera tarea fue conformar el grupo de profesores que harían parte del programa de formación continua. Extendí la invitación a un grupo de

profesores que se venían reuniendo periódicamente, una vez por semana, desde hacía aproximadamente dos años en *La Escuela del Maestro* —espacio de la Secretaría de Educación Municipal donde se ofrecen procesos de formación y desarrollo profesional a los directivos y docentes de las instituciones educativas oficiales de la ciudad de Medellín, Colombia— con el objetivo de discutir y compartir experiencias acerca de la enseñanza de las matemáticas y la estadística. Los profesores que voluntariamente decidieron participar del programa de formación, asistieron a los encuentros por fuera de su jornada laboral y no recibieron apoyo económico, ni reconocimiento de horas en sus planes de trabajo. El grupo que participó en el programa de formación estuvo compuesto por diez profesores en ejercicio, en los niveles educativos básica primaria, básica secundaria y media vocacional de instituciones educativas de carácter público de la ciudad de Medellín. En este escrito utilizo seudónimos con el fin de preservar la identidad de los participantes: Zaida, Juan, Germán, Daniel, Nancy, Cristina, Wilson, Elmer, Francisco y Andrés.

Todos los participantes tenían formación profesional en educación matemática, algunos de ellos eran licenciados en matemáticas y física y otros eran licenciados en educación básica con énfasis en matemática. Algunos participantes (Germán, Daniel, Nancy, Wilson) se encontraban adelantando estudios de posgrado (maestría en enseñanza de las ciencias). Todos, con excepción de Cristina, tenían la responsabilidad de enseñar estadística en las instituciones educativas de carácter público donde se desempeñaban como profesores. Germán y Juan trabajaban en primaria y los demás en secundaria (Zaida, Daniel, Nancy, Cristina, Wilson, Elmer, Francisco y Andrés). En la Tabla 1 presento detalles adicionales sobre los profesores participantes en el programa de formación, en relación a sus credenciales profesionales, experiencia docente y estudios de pos graduación.

Tabla 1. Participantes en la investigación

Nombre (Seudónimo)	Formación profesional de Licenciado (a) en:	Experiencia docente en años	Experiencia docente en años enseñando estadística	Nivel educativo en el que se desempeñan	Estudios de posgrado
Zaida	Matemáticas y Física	13	13	Secundaria	No
Juan	Educación Básica con énfasis en Matemática	2	1	Primaria	No
Germán	Matemáticas y Física	10	1	Primaria	Si
Daniel	Matemáticas y Física	10	8	Secundaria	Si
Nancy	Matemáticas y Física	3	2	Secundaria	Si
Cristina	Matemáticas y Física	12	0	Secundaria	No
Wilson	Matemáticas y Física	12	1	Secundaria	Si
Elmer	Matemáticas y Física	3	1	Secundaria	No
Francisco	Matemáticas y Física	10	3	Secundaria	No
Andrés	Matemáticas y Física	4	2	Secundaria	No

Mi llegada a la comunidad de práctica y el rol que desempeñé

En mi primera reunión con los profesores presenté la propuesta del programa de formación, los invité a participar en él y expresé mi interés en hacer parte del grupo que ellos naturalmente habían conformado. Cuando los profesores me aceptaron como miembro del grupo, y aceptaron —de manera voluntaria y libre— participar en el programa de formación, los invité a trabajar en torno a la enseñanza de la estadística con el fin de movilizar los esquemas de enseñanza, generar ideas y reflexionar en torno a la práctica. Los profesores manifestaron la

necesidad de fortalecer su formación en estadística, ya que es de tradición la formación en componentes aritméticos, algebraicos o geométricos.

En la primera reunión, concerté con los profesores el lugar de encuentro, la frecuencia de las reuniones y la intensidad horaria. Los encuentros se acordaron semanalmente los días miércoles, con una duración de tres horas (de 7:00 a.m. a 10:00 a.m.). Se optó por esta periodicidad por considerarlo un tiempo prudente para que los profesores tuvieran la oportunidad de cumplir con los compromisos asumidos en el programa de formación y además para que les fuera posible poner en práctica en su aula de clase las discusiones y actividades que iban surgiendo en el programa de formación, para así vincular la teoría con la realidad de la clase de estadística. Las reuniones se realizaron en un lugar neutral conveniente para todos, una universidad pública de la ciudad. En total se realizaron 11 encuentros durante el primer semestre de 2013 (en Anexo 3 detallo las fechas y ofrezco detalles sobre las agendas de trabajo).

El rol que desempeñé en el programa de formación fue de moderadora, quien, según Wenger (2001), debe ser un miembro de la comunidad, pues es más fácil para un participante identificar los asuntos que necesitan ser discutidos. Algunas funciones que realicé como moderadora fueron: contactar a los miembros, por correo electrónico o por teléfono, con el fin de informarles y recordarles los compromisos para próximos encuentros; propiciar un ambiente tranquilo, de respeto y confianza al interior del programa de formación; identificar temas importantes y de interés a ser tratados; ayudar a estructurar una agenda de trabajo para cada encuentro, que se iba consolidando de acuerdo a las necesidades e intereses de los profesores, de manera que, después de cada sesión, se planificaban y organizaban las actividades a realizar en los encuentros posteriores.

Programa de Formación Continua de Profesores que Enseñan Estadística

Para que se conforme una comunidad de práctica no es necesario que sus miembros la materialicen en su discurso; su manera de interaccionar y trabajar pueden determinarla (Hernández y Flores, 2013; Pamplona, 2009; Vásquez, 2011). El grupo de profesores, aunque no verbalizaba ni se denominaba comunidad de práctica, funcionaba de acuerdo a los principios que la determinan. Para la caracterización de una comunidad de práctica, autores como Hernández y Flores (2013) afirman:

Para caracterizar a grupos de docentes que compartan un interés común como una comunidad de práctica es necesario enfocar la atención en lo que sus miembros piensan que es relevante y significativo al desarrollar su práctica, en lo que les da su identidad. (p. 116)

Al identificar al grupo de profesores y las actividades que ellos conjuntamente desarrollaban, se hicieron visibles las características que determinan la comunidad de práctica, a saber: el *dominio*, en tanto lo que inspiraba a los profesores a participar estaba, de algún modo, enmarcado en la formación en estadística. El dominio tiene sentido en las relaciones que se establecen entre el colectivo y es lo que los afilia. La *comunidad* estuvo conformada por los diez profesores quienes, voluntariamente, participaron de los encuentros del programa de formación; este grupo de profesores, como lo mencioné, sostenía reuniones periódicas antes de vincularse al programa de formación, trabajaba en torno a la enseñanza de la matemática y, en algunas ocasiones, alrededor de la enseñanza de la estadística. Los profesores compartieron los mismos intereses referidos al dominio, interactuaron de modos específicos, compartieron ideas, escucharon las experiencias de los otros, aprendieron de los colegas y trabajaron en pro de un objetivo común (Hernández y Flores, 2013; Wenger, 2006). Finalmente, la *práctica* fue la de

enseñar estadística; en la práctica tuvo lugar la experiencia acumulada, los modelos de hacer, entre otros.

Identificarse y reconocerse como comunidad de práctica tiene implicaciones para la comunidad y sus participantes. Una implicación para los participantes es asumir una identidad desde la cual se reconocen e interactúan en torno a la práctica, tal y como lo plantean Hernández y Flores: “Al asumir una identidad propia, los miembros [...] se ven a sí mismos de manera integrada y buscan extender e innovar con sus prácticas, aprendiendo y compartiendo sus conocimientos” (2013, p. 117). Otra implicación es la circulación y fluidez del conocimiento entre los participantes del programa de formación, lo que puede favorecer la transformación de la práctica en el aula, a tal punto que los profesores conciban el aprendizaje como un acto social que emerge de la participación (Hernández y Flores, 2013).

Otras características que, desde la teoría de la práctica social establecen la existencia de una comunidad de práctica, son: el mantenimiento de las relaciones mutuas, que pueden ser armoniosas o conflictivas; la ausencia de preámbulos introductorios en las conversaciones y discusiones; las maneras compartidas de participar en la realización conjunta de actividades; el flujo rápido de información; la capacidad de los participantes para evaluar conjuntamente la adecuación de acciones y productos; las identidades definidas mutuamente; el discurso compartido; el reconocimiento del otro, saber qué saben los demás, qué pueden hacer y cómo puede contribuir al logro del objetivo común (Hernández y Flores, 2013; Wenger, 2001; Vásquez, 2011).

Trabajar con otros que compartan la misma práctica es un elemento clave de las comunidades de práctica. Sin embargo, ello no garantiza la uniformidad entre los participantes, y mucho menos la ausencia de tensiones. En tal sentido afirma Fiorentini:

La opción por un determinado grupo (o querer constituir uno), entretanto, es influida por su identificación con los integrantes del grupo y por la posibilidad de compartir problemas, experiencias y objetivos comunes. Tales identificaciones no significan la presencia de sujetos iguales a ellos (con los mismos conocimientos o del mismo ambiente cultural), sino de personas dispuestas a compartir espontáneamente algo de interés común, pudiendo presentar visiones y entendimientos diferentes. (2008, p. 49)

En el programa de formación, los profesores contaban con experiencias diferentes a nivel laboral y, más precisamente, enseñando estadística. Algunos trabajaban en básica primaria, otros en básica secundaria y otros se encontraban desarrollando actividades como formadores de profesores con el aval del Ministerio de Educación Nacional. Estas experiencias tan diversas enriquecieron el trabajo al interior de la comunidad de práctica, dando lugar a puntos de encuentro y desencuentro.

El trabajo al interior del programa de formación también estuvo enmarcado en las dimensiones de la práctica, como son: la empresa conjunta, para este caso la enseñanza de la estadística; el compromiso mutuo, mediante el cual cada participante se compromete con la práctica y con los otros; finalmente, el repertorio compartido, para hacer referencia a la jerga y producción de material que se llevó a cabo en la comunidad de práctica.

A partir de la teoría y de lo que se hizo visible en el grupo, es plausible afirmar que los profesores que participaron en el programa de formación llevaban a cabo una dinámica de trabajo enmarcada en comunidades de práctica y, por lo tanto, la conformaban. Teniendo como punto de partida el reconocimiento del grupo como comunidad de práctica, mi tarea estuvo enfocada en cultivarla, respecto a lo cual autores como Wenger, McDermott y Snyder (2002) y Vásquez (2011), señalan que es conveniente trabajar con una comunidad de práctica ya existente,

y cultivarla, en lugar de crearla ya que las comunidades de práctica surgen de manera espontánea y por la voluntad de sus participantes, sin necesidad de obligaciones o imposiciones. En el mismo sentido, afirma Vásquez:

El término “cultivar” señala que no es cuestión de crear adrede una comunidad de práctica, porque la experiencia ha demostrado que esto no funciona bien, sino de ayudar a desarrollar aquellas que ya existen. Una comunidad de práctica que funcione bien debe nacer casi espontáneamente. Por ello es menester *comenzar por las comunidades existentes*, lo que implica que el primer paso es *identificar dichas comunidades*. (2011, p. 61)

Teniendo como escenario para la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística, el programa de formación en comunidades de práctica, a continuación expongo algunos aspectos metodológicos de éste. En los encuentros del programa de formación, cada participante asumió compromisos para favorecer un trabajo colaborativo, pero además constructivo, en pro del objetivo común, la enseñanza de la estadística. En el programa de formación, los profesores realizaron elaboraciones individuales y colectivas. En el primer encuentro realizaron un ideograma en donde representaban cómo se veían como profesores enseñando estadística; en el segundo encuentro cada uno compartió con el resto de participantes la autobiografía académica relacionada con la estadística, elaboración propuesta para hacer en un tiempo diferente al de los encuentros.

A partir del segundo encuentro, los participantes planearon una clase de estadística que estuviera próxima a realizarse. En un primer momento cada participante diseñó una clase, y luego, por afinidad con el tema o con el grado en el que le correspondía enseñar estadística, se unió a otro colega para hacer una planeación conjunta.

En el espacio de los encuentros, los participantes evaluaron la pertinencia de los temas estadísticos a enseñar en un grado específico, realizaron las actividades propuestas por la moderadora o por otros colegas, e identificaron fortalezas y debilidades que podrían contribuir al mejoramiento de la práctica (ver ejemplo de actividad en Anexo 1). En cada uno de los encuentros se desarrollaron actividades que contribuyeran a mejorar la enseñanza de la estadística. Enmarcados en un trabajo conjunto alrededor del diseño de la clase y de actividades que podían implementar en ella, los profesores intercambiaron y desarrollaron formas compartidas de llevar a cabo la práctica de la enseñanza de la estadística.

Otras actividades propuestas en el programa de formación estuvieron vinculadas con la lectura, escritura y discusión de artículos de investigación sobre la enseñanza de la asignatura. La observación y discusión de videos relacionados con la puesta en marcha de una clase de estadística también fue una actividad que se favoreció en diferentes encuentros. En el Anexo 3 presento las agendas de cada uno de los encuentros del programa de formación con el fin de ofrecer un poco más de detalle.

Participar de los encuentros del programa de formación se constituyó en una oportunidad para los profesores, ya que allí podían compartir los desafíos, aciertos y desaciertos recurrentes en la práctica de la enseñanza de la estadística. En los encuentros con los profesores se privilegió el trabajo colaborativo, de manera que fue esencial aceptar la voz del otro, teniendo presente que ninguna idea es definitiva. “A medida que una voz se entrelaza con otras voces, la comprensión se enriquece y la conversación se torna más informada” (Boavida y Ponte, 2011, p. 130).

Otro aspecto fundamental en el trabajo con los participantes del programa de formación fue la negociación de los diferentes puntos de vista, debido a que los profesores tuvieron que concertar modos de trabajo, formas de relación, formas de solucionar problemas que se

presentaban en la clase de estadística. Esta negociación fue importante ya que cada profesor venía con una experiencia, con una identidad como profesor de matemáticas y estadística, y era en la medida que participaba e interactuaba con los otros como esa identidad se iba transformando. En la práctica, cada profesor enfrenta su propia realidad, tiene una experiencia diferente y, por tanto, posee una identidad única que se constituye bajo escenarios de participación, compromiso e interacción con otros (Wenger, 2001).

Registros de Información.

En esta investigación utilicé diferentes técnicas para el registro de la información, teniendo en cuenta su consonancia con la metodología elegida, con la dinámica de trabajo en el programa de formación y con la constitución de la identidad del profesor (Beline, 2012). A continuación hago una descripción de cada una de las técnicas utilizadas.

Ideograma.

El ideograma fue una elaboración individual que consistió en un gráfico de la historia personal y profesional del profesor con respecto a la estadística. En el primer encuentro propuse a los participantes la elaboración de un ideograma en el cual, a través de dibujos, expresaran cómo se habían visto o se veían como profesores enseñando estadística. En el ideograma empezaron a aflorar rasgos de la identidad como, por ejemplo, las imágenes de sí mismo, de la enseñanza de la estadística, de los estudiantes y del material que el profesor utilizaba para la clase. Posterior a la elaboración del ideograma, los profesores compartieron con el grupo sus ilustraciones y encontraron que otros colegas tenían elaboraciones similares, lo cual desencadenó discusiones en torno a su experiencia de formación en estadística y a su experiencia profesional en el área.

Autobiografía.

La autobiografía es un documento personal mediante el cual el sujeto construye una narración respecto a sí mismo y a sus relaciones con los otros y con el mundo (Bolívar, 2006; Capella, 2013; Valles, 2003, Vera, 2010). En ella se presentan los eventos centrales que, en su mayoría, funcionan como puntos de giro en la vida de una persona y, por tanto, pueden hacer parte de la constitución de su identidad (Capella, 2013). La escritura de la autobiografía posibilita dar una mirada retrospectiva e interpretar acontecimientos pasados desde la perspectiva del presente (Bolívar, 2006).

En el primer encuentro del programa de formación, los profesores iniciaron la escritura de su autobiografía académica bajo la consigna ¿Cómo ha sido mi recorrido por la estadística? En este escrito, los participantes plasmaron acontecimientos de su experiencia académica y profesional, además de sus fortalezas y debilidades con relación a la estadística.

Una vez elaborada la autobiografía, los profesores la compartieron con el resto del grupo en el segundo encuentro del programa de formación continua. Contar a otros las comprensiones de la experiencia vivida y escuchar las experiencias de los demás, favoreció los lazos de confianza, pero además contribuyó a hacer otras reconfiguraciones de sí mismo en relación con el otro.

Planeaciones de clase.

De acuerdo con Quintero, López y Zuluaga (2003), el proceso de la planeación se concibe como una etapa fundamental en el desarrollo de la práctica del profesor reflexivo. Planear la clase requiere que el profesor aprenda, comprenda y elabore un plan sobre qué, para qué, por qué y cómo llevar a cabo la clase. Según Rodríguez (2009), en la planeación de clase debe haber

coherencia y cohesión entre el conocimiento de la disciplina, el currículo, los estudiantes y la práctica.

En el segundo encuentro del programa de formación, los profesores planearon una clase de estadística que estaban próximos a ofrecer, cuyas temáticas fueron definidas por ellos. Inicialmente, cada profesor hizo su planeación de manera individual, de acuerdo a sus concepciones y formas de enseñar la materia; en un segundo momento compartieron en grupos la clase planeada y elaboraron, con ayuda de otro colega, una clase que al menos uno de ellos fuera a realizar.

Una vez terminado el diseño de la clase, los profesores mostraron al resto de participantes sus planeaciones y explicaron sus elecciones frente al tema y a las actividades a desarrollar. Alrededor de la planeación de clase se generaron preguntas e inquietudes que incentivaron a los profesores a revisar y replantear su trabajo. Los participantes del programa de formación escucharon los comentarios y recomendaciones que otros colegas les hicieron y acordaron reestructurar la planeación de clase.

En las planeaciones de clase se valoraron elementos como: el objetivo de las actividades, el contexto de los problemas propuestos a los estudiantes y las necesidades que llevaron al planteamiento de las actividades, entre otros. Durante la planeación de la clase, y en las diferentes discusiones en torno a ella, presenté a los profesores actividades estadísticas que fueron pensadas y diseñadas bajo el ciclo de investigación (Wild y Pfannkuch, 1999), con el fin de discutir diferentes posibilidades de abordar la enseñanza de la estadística en el aula de clase.

En el ciclo de investigación sus componentes están armonizados, sin que ello signifique imitación, reproducción o linealidad entre ellos. Los componentes —Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones (PPDAC)— describen el razonamiento de los estadísticos de profesión

cuando utilizan la estadística como una herramienta metodológica para solucionar problemas (Pfannkuch y Wild, 2004; Wild y Pfannkuch, 1999).

Escritos reflexivos.

El escrito reflexivo fue un registro de información que dio cuenta de la experiencia de los profesores en el programa de formación. Escribir las experiencias vividas en el programa de formación llevó a los profesores a reflexionar sobre lo que allí les estaba sucediendo, tanto a nivel personal como profesional.

Propuse la elaboración del escrito reflexivo una vez terminado el quinto encuentro, ya que en ese momento los participantes contaban con herramientas suficientes para dar respuesta a la pregunta ¿Cómo el programa de formación me ha permitido pensar en aspectos de la enseñanza de la estadística? En el escrito, los profesores incluyeron aspectos de su experiencia actual de formación y los compartieron en voz alta con el resto de participantes. La lectura de los escritos estimuló la discusión en torno al desarrollo del programa de formación, lo que permitió evaluar, revisar y ajustar los encuentros posteriores.

Entrevistas semiestructuradas.

La entrevista se refiere a la conversación sostenida entre dos personas, quienes comparten un interés común acerca de un tema específico (Ballén, Pulido y Zúñiga, 2007). En igual sentido, Kvale (2011) utiliza el término “*visión-entre*” para referirse a la entrevista como “un intercambio de visiones entre dos personas que conversan sobre un tema de interés común” (p. 27). La comprensión de la entrevista como una “*visión-entre*” me permitió tener una óptica más holística sobre los participantes del programa de formación continua, reconociéndolos como sujetos históricos, con una trayectoria de formación académica y una experiencia profesional relacionadas con la enseñanza de la estadística. Por lo tanto, las entrevistas desempeñaron un rol

principal para esta investigación ya que por medio de ellas aprendí formas de describir, identificar y contextualizar las rutinas, las experiencias y las situaciones problemáticas a las que se expone el profesor que enseña estadística. Al respecto, y de acuerdo con Kvale (2011),

La entrevista es un método de sensibilidad y poder únicos para captar las experiencias y los significados vividos del mundo cotidiano de los sujetos. Las entrevistas permiten a los sujetos expresar a otros su situación desde su propia perspectiva y en sus propias palabras (p. 34).

Las entrevistas realizadas durante el trabajo de campo me permitieron el acercamiento a las experiencias, ideas, creencias y supuestos mantenidos por los profesores en torno al proceso de enseñanza de la estadística y que de alguna manera influían en la constitución de su identidad. Autores como Joutard (1999) aluden a una reconfiguración de sí mismo después de una entrevista, planteando respecto a ella: “la entrevista es a menudo una toma de conciencia: uno existe, tiene una vida, es actor de la historia, es poseedor de cultura. Después de la entrevista, el entrevistado ya no es el mismo de antes” (p. 258). Aunque el autor hace referencia a una transformación en el entrevistado, considero que en esta investigación no sólo el investigado reconfiguró su identidad, sino también quien lo entrevistó.

En este estudio utilicé entrevistas semiestructuradas, pues se trata de una técnica flexible y abierta, donde la comunicación fluye mutuamente de manera tranquila. La técnica de entrevista semiestructurada comprende una guía de preguntas o asuntos que el entrevistador quiere realizar pero, a la vez, tiene la libertad de introducir cuestiones adicionales que ayudan a aclarar y obtener mayor información sobre el tema tratado (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2006).

La entrevista semiestructurada se utiliza generalmente para lograr claridad y allegar mayor información para comprender cierto tipo de acciones que los participantes van realizando en el trabajo de campo. Estas también se suelen hacer en la última fase del estudio para clarificar o ampliar aspectos divergentes o convergentes entre lo observado y la información contenida en otros registros (Kvale, 2011).

Durante el trabajo de campo realicé dos entrevistas a los participantes del programa de formación. La primera estuvo encaminada a aclarar algunos comentarios o actitudes que los profesores expresaron en los encuentros; esta entrevista la realicé a medida que avanzaba el programa de formación —primer semestre de 2013. La segunda entrevista la hice una vez terminó del trabajo de campo —final del primer semestre y principios del segundo semestre de 2013—y en ella incluí preguntas relacionadas con la experiencia del profesor enseñando estadística y con su experiencia en el programa de formación (en el Anexo 4 se incluyen las preguntas de la entrevista 2).

Registros digitales y electrónicos.

En esta investigación utilicé registros digitales y electrónicos como las grabaciones en video y en audio (Fernández, 2006), además de correos electrónicos y blogs de los participantes.

Los encuentros del programa de formación fueron grabados en video y en audio, así como también las clases de estadística que los profesores realizaron en el aula. Decidí hacerlo en ambos formatos con el fin evitar inconvenientes de carácter técnico, como la calidad de la imagen o el sonido, y problemas de suministro electrónico.

Los videos tienen la ventaja de capturar expresiones faciales, emociones y matices del lenguaje corporal (Baer y Schnettler, 2008). Autores como Clarke, Hollingsworth y Gorur (2013)

destacan la utilización de videos como un recurso para facilitar la reflexión y la acción del profesor y, consecuentemente, como una herramienta clave para la formación del profesor.

Los videos de los encuentros del programa de formación me permitieron visualizar actitudes, gestos y movimientos de los profesores ante determinadas situaciones y algunas elaboraciones como las planeaciones de clase (las imágenes de las planeaciones iniciales fueron tomadas de los videos). Además de los encuentros, las clases que realizaron los profesores también fueron grabadas en video, enfocadas en la acción del profesor más que en las de los estudiantes. Utilicé algunos episodios de estos videos como insumo para la discusión en los encuentros del programa de formación, y su elección la hice en compañía del profesor que realizó la clase.

Observar los videos de clase, propios y de otros colegas, ubicó al profesor en el lugar de observador crítico, teniendo la posibilidad de cuestionarse, proponer y conocer formas de actuar frente a situaciones similares en una clase futura. El análisis de los episodios de la clase de estadística fue importante ya que los profesores conocieron la forma como otros colegas desarrollaban la clase, reconocieron e identificaron vivencias comunes, reflexionaron acerca de su práctica y exploraron conjuntamente otras estrategias que se podrían incorporar en la práctica de la enseñanza de la estadística. En estudios relacionados con la formación de profesores en estadística, algunos autores han señalado el uso de los videos y su observación como una fuente de aprendizaje (Nacarato y Grando, 2014).

Tanto los encuentros del programa de formación como las entrevistas fueron grabados en audio, utilizando una grabadora periodística. La grabación en audio fue un registro de información auxiliar al video, que permitió tener un registro exclusivo de los sonidos, de lo que

hablaban los profesores en el programa de formación y de las respuestas que dieron a las preguntas de la entrevista.

Finalmente, utilicé como registros electrónicos de información algunos correos y blogs de los participantes. A través del correo electrónico y el blog los profesores manifestaron inquietudes, tensiones, acuerdos y aspectos positivos del programa de formación, así como también algunos publicaron allí escritos en los que describían lo acontecido en los encuentros y algunas reflexiones. Tanto el correo electrónico como el blog son personales y contienen opiniones y percepciones propias del autor. Gutiérrez (2007) caracteriza el blog como:

Un soporte muy novedoso, moderno y creativo, que supera el concepto de diario individual de clase, pues permite mayor participación y difusión, se trata más bien de una plataforma de reflexión donde se comparten experiencias y donde el profesor se siente parte de una comunidad. Por otro lado [...] estimula la realización de nuevos trabajos y, si queremos, va más allá del concepto de triangulación, puesto que todo aquel que lo desee puede participar en dichos proyectos con sus comentarios y observaciones. (p. 340)

Si bien el blog es un espacio personal de escritura en donde se consignan ideas, reflexiones y opiniones alrededor de textos, reuniones o encuentros, en su estructura hay un espacio reservado para los comentarios de los lectores; a través de este espacio es posible establecer discusiones con el autor, lo cual favorece el intercambio de ideas e información (Gutiérrez, 2007). En la mayoría de los encuentros del programa de formación se leyeron las reflexiones que uno de los participantes consignaba en su blog y se hacían comentarios respecto a ellos.

Proceso para la Codificación, Categorización y Análisis

En el paradigma de la investigación cualitativa, el análisis tiene varios propósitos, entre ellos: dar estructura a la información recogida, así como comprender el contexto que la rodea;

describir las experiencias de los participantes bajo su óptica, en su lenguaje y con sus expresiones; explicar situaciones, hechos y fenómenos y otorgar sentidos a los datos en el marco del planteamiento del problema (Creswell, 2007; Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2006). Con respecto al análisis de datos cualitativos, Buendía, Colás y Hernández (1998) expresan:

No es una etapa precisa y temporalmente determinada en una fase concreta de la investigación [...]. Opera por ciclos, tiene lugar a lo largo de todo el proceso de investigación, es concurrente a la recogida de datos y trabaja con los datos de forma exhaustiva (p.289).

El análisis de la información inició desde el primer encuentro con los participantes del programa de formación, y de modo más intenso después de terminado el trabajo de campo. Los videos fueron observados en repetidas ocasiones, con el fin de identificar palabras, gestos o movimientos que sirvieran como punto de partida para el análisis y la planeación del encuentro siguiente. Una vez que realicé la revisión general de todo el material, limpié las grabaciones de ruidos, digitalicé los ideogramas y otras imágenes, filtré los videos y transcribí los encuentros y las entrevistas.

Las transcripciones fueron útiles para comprender los planteamientos implícitos o explícitos expresados por los participantes. La lectura exhaustiva y reflexiva de éstas me posibilitó un análisis, en palabras de Kvale (2011), “deconstructivo”, entendido desde la óptica de poner en cuestión, discutir, debatir ideas planteadas y tener la posibilidad de abrir un texto para la construcción de otras formas de comprender dichas ideas. Al respecto, afirma Kvale (2011):

Una lectura deconstructiva desgarrar un texto, desestabilizando los conceptos que da por supuesto; se concentra en las tensiones y rupturas de un texto, en lo que un texto pretende decir y lo que alcanza a decir, así como en lo que no se dice en el texto, en lo que el uso de los conceptos del texto excluye. [...] La deconstrucción no sólo descompone un texto, sino que lleva también a una re-descripción de él. (p. 148-149)

Trabajar simultáneamente la recolección de la información, la transcripción y el análisis me permitió flexibilidad en el diseño de instrumentos que utilizaría *a posteriori* y en la interpretación que construía en el transcurso de la investigación. En otras palabras, se podría decir que el análisis fue moldeado por la información, ya que dependió de lo que los protagonistas de la investigación fueron revelando y lo que como investigadora fui descubriendo.

En la fase del análisis, realicé una codificación inicial que me permitió reducir el volumen de información, además de organizar la información y encontrar regularidades y patrones (Taylor y Bogdan, 1996). Según Kvale (2011), “Codificar implica asignar una o más palabras clave a un segmento de texto para permitir la identificación posterior de una declaración” (p. 138). Para hacer la codificación e iniciar el establecimiento de relaciones entre la información, la teoría y mis comprensiones como investigadora, utilicé algunas herramientas del software Atlas ti 7.0.

En un tercer momento revisé, observé y analicé de nuevo la información junto con los códigos iniciales. En esta etapa incluí otros códigos, agrupé patrones y categorías que emergieron de la información. Finalmente, empecé a contrastar lo que los profesores expresaron, con la teoría en la cual estaba enmarcada la investigación. Un ejemplo de ello puede ser el análisis de los escritos reflexivos. En primer lugar analicé los escritos reflexivos en forma individual, luego contrasté mis hallazgos con los resultados encontrados por mi tutora y,

posteriormente, compartí mis comprensiones con los profesores, quienes aceptaron la interpretación o, en algunos casos, la aclararon. Lo anterior lo realicé a la luz de la teoría en la que se fundamentaba la investigación.

El proceso de análisis no lo realicé de manera lineal, pues continuamente regresé a la información. Fue un proceso con rumbo, pero no en línea recta. No fue un análisis paso a paso, ni mucho menos mecánico, sino que me demandó revisar los registros de información de manera constante en sí mismos, para luego ser revisados en relación con los otros.

Consideré como unidad de análisis los enunciados verbales y escritos de los profesores que expresaban una idea de manera coherente sobre la constitución de su identidad como profesor de estadística. Examinar diferentes recursos a través del lenguaje oral o escrito se convirtió en una tarea clave para el análisis de la información.

En los registros de información resalté frases o párrafos que dieran cuenta de la imagen de sí mismo, la imagen del otro —profesor o estudiante—, la imagen de la estadística y de su enseñanza, pero además de aquellos aciertos y desaciertos vividos en relación con la estadística. De igual manera analicé aquellos enunciados en donde la dinámica de trabajo al interior del programa de formación favoreció la constitución de la identidad.

Teniendo la información codificada y organizada, inicié la categorización, proceso mediante el cual se clasifica conceptualmente la información como producto de la revisión reflexiva y exhaustiva. Las categorías fueron surgiendo a medida que revisaba, estudiaba y analizaba la información. El proceso que llevé a cabo para establecer las categorías se fundamenta en las afirmaciones de Rodríguez, Gil y García (1996) quienes refieren acerca del proceso de categorización:

Al examinar los datos vamos reflexionando acerca del contenido de los mismos, nos preguntamos por el tópico capaz de cubrir cada unidad. De este modo se van proponiendo categorías [...] que a medida que avanza la codificación pueden ir siendo consolidadas, modificadas o suprimidas a partir de la comparación de los datos incluidos en otras diferentes. (p. 210)

Una vez codifiqué la información y analicé los enunciados de cada uno de los profesores que participaron en el programa de formación, crucé la información, busqué puntos comunes y divergentes en los enunciados de los profesores y seleccioné aquellos más dicentes y representativos. Algunos criterios que direccionaron mi elección por los protagonistas de cada categoría de análisis se fundamentaron en los puntos en común y de desencuentro con respecto a la formación en estadística, la experiencia enseñando estadística, la imagen que los profesores tenían acerca de la enseñanza de la estadística y el compromiso que tenían con el programa de formación; es decir, aquellos profesores que tuvieron una asistencia regular, pero también que estuvieron dispuestos voluntariamente a compartir lo que les sucedía en la clase de estadística o en la planeación que estaban elaborando.

Para la primera categoría tomé como protagonistas a Juan y a Zaida, ya que ellos fueron quiénes más referencia hicieron a su experiencia. Las experiencias de Zaida y Juan enseñando estadística contrastan de forma interesante, ya que ella tenía una amplia experiencia enseñando la asignatura y él tenía menos tiempo de experiencia. Todos los profesores tuvieron las mismas oportunidades de participación en los encuentros del programa de formación. Para la segunda categoría, los protagonistas fueron Zaida y Germán, dado que ellos fueron los participantes que presentaron más avances de la planeación de clase; incluso Zaida presentó una puesta en escena de una clase de estadística. Los elegí intencionalmente porque ellos ejemplificaban el proceso de

transformación al planear la clase de estadística. Todos los participantes tuvieron las mismas oportunidades para mostrar sus avances y ajustes en la clase planeada.

Finalmente, en la tercera categoría, los protagonistas fueron Zaida, Germán, Juan, Nancy, Daniel y Wilson, haciendo énfasis en los tres primeros. La elección de los protagonistas para la última categoría estuvo fundamentada en el compromiso con la práctica y con los otros. Zaida, Juan y Germán fueron los profesores que tuvieron una participación plena en cada uno de los encuentros, es decir, ellos asistieron a todos los encuentros, pero además compartieron con más detalle su experiencia, el desarrollo de las actividades pendientes y los avances de la planeación de clase. A Nancy, Daniel y Wilson los incluí en la categoría tres dado que hacían un contraste con los aportes de los demás compañeros y, sin tener una participación plena, manifestaban la necesidad del compromiso en estos espacios de formación.

Consideraciones Éticas

Debido a que esta investigación se realizó con seres humanos, tuve presente varias consideraciones éticas con el fin de garantizar el bienestar de todos y el buen desarrollo del trabajo de campo, pues en la investigación educativa existen principios morales que guían el trabajo ético (Sañudo, 2006).

Cuando elegí el grupo de profesores no hice discriminaciones por género, orientación sexual, estado civil, raza, entre otras. Los participantes del programa de formación fueron informados de forma clara y oportuna sobre los objetivos y posibles implicaciones de la investigación. Firmaron el consentimiento informado (Anexo 5), en donde estaba incluida una explicación clara de los propósitos, procedimientos, riesgos y beneficios del programa de formación.

Cada profesor fue libre de participar en el programa de formación y pudo cambiar de parecer en el momento en que lo consideró oportuno, sin ningún perjuicio para él. Los profesores tuvieron acceso a la información recogida cada vez que lo solicitaron. En la etapa de análisis de la información mantuve el respeto por las opiniones de los profesores y la fidelidad de las mismas. Guardé privacidad con los registros que podían dar indicios de la identificación de los participantes y con la información que aportaron a la investigación. Lo anterior obedece a la confidencialidad que se debe tener en investigación cualitativa con los sujetos y con la información que voluntariamente ofrecen.

Esta investigación tuvo unos riesgos mínimos a los que los participantes estuvieron expuestos. El hecho de que los profesores se hayan confrontado con sus propias acciones en frente de un colectivo de colegas generó riesgos emocionales, pero se procuró que fueran mínimos, en la medida de lo posible. En los encuentros del programa de formación, se procuró mantener un ambiente de respeto hacia el otro.



Foto tomada por DGG

Cada persona brilla con la luz propia entre todas las demás. No hay dos fuegos iguales. Hay gente de fuegos grandes y fuegos chicos y fuegos de todos los colores. Hay gente de fuego sereno, que ni se entera del viento, y gente de fuego loco, que llena el aire de chispas; algunos fuegos, fuegos bobos, no alumbran ni queman, pero otros arden la vida con tantas ganas que no se puede mirarlos sin parpadear
(El libro de los abrazos, Eduardo Galeano).

CAPITULO 4. RASTROS DE LA IDENTIDAD DEL PROFESOR QUE ENSEÑA ESTADÍSTICA

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

RASTROS DE LA IDENTIDAD DEL PROFESOR QUE ENSEÑA ESTADÍSTICA

En esta sección presento algunos elementos constitutivos de la identidad del profesor que enseña estadística, revelados a lo largo de su participación en los encuentros de un programa de formación continua en comunidades de práctica. Organizo esta sección en tres apartados que ayudan a responder la pregunta de investigación: ¿cómo se constituye la identidad del profesor que enseña estadística cuando participa en un programa de formación fundamentado en los principios de comunidad de práctica?

En el primer apartado, *Reconociendo y compartiendo experiencias como elemento esencial en la constitución de la identidad*, incluyo asuntos relacionados con la formación académica en estadística de los profesores y con su experiencia en la enseñanza de la asignatura. En el segundo apartado, *Creando imágenes de la enseñanza de la estadística como exploración de nuevas alternativas para la práctica*, hago referencia a la imagen que los profesores participantes han venido construyendo sobre la enseñanza de la asignatura a lo largo de su trayectoria, y que se visibiliza en la forma como planean y ponen en escena sus clases. En el tercer apartado, *Comprometiéndome con la práctica y con los otros*, centro el interés en el compromiso de los profesores con la práctica, pero también con los demás participantes del programa de formación y con lo que se proponía en los encuentros, pues, desde la teoría de la práctica social, el compromiso es fuente de identidad y da coherencia a la comunidad de práctica.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Reconociendo y Compartiendo Experiencias como Elemento Esencial en la Constitución de la Identidad

En este apartado presento la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística a partir de su experiencia académica y profesional. La constitución de la identidad es un proceso que acontece en el ir y venir de las experiencias (Ojeda, 2008). La experiencia da indicios, de acuerdo con Wenger (2001), de la identidad, entendida aquí como *trayectoria*: “definimos quiénes somos en función de dónde venimos y a dónde vamos” (p. 197).

Estudiar las trayectorias de los profesores en el marco del programa de formación se convirtió en algo esencial para mis propósitos de investigación, ya que dicha trayectoria —en su nivel inicial y continuado— influye en la constitución de su identidad (Nóvoa, 2009). Un programa de formación en comunidades de práctica ofrece a los participantes espacios para rememorar y compartir con otros colegas su trayectoria de formación referida, en este caso, a la estadística. Es importante aclarar aquí que considero la formación del profesor en esta área no con la intención de señalar debilidades o evaluar contenidos, sino para comprender cómo su formación escolar y universitaria se torna en un elemento determinante en la constitución de su identidad como profesor de este campo disciplinar, y cómo su identidad misma se reconfigura en la interacción con sus pares durante su experiencia en un programa de formación enmarcado en comunidades de práctica.

La experiencia académica y profesional es un elemento fundamental en la constitución de la identidad del profesor. La experiencia del profesor en su ejercicio profesional es producto no sólo de lo que piensa o dice, sino también de lo que hace (Wenger, 2001). La identidad es comprendida a partir de la experiencia negociada: “Definimos quiénes somos por las maneras

que experimentamos nuestro yo por medio de la participación, además por las maneras en que [...] materializamos nuestro yo” (Wenger, 2001, p.186).

No se puede hablar de identidad sin rememorar aquella época como estudiante de la escuela y de la universidad, en donde se estableció un acercamiento a la estadística. Así mismo, cobra sentido la experiencia en la enseñanza de esta materia y los vacíos, aciertos, gratificaciones, frustraciones, logros y desafíos que el profesor haya encontrado en su ejercicio profesional. Por lo tanto, es válido considerar que la constitución de la identidad no está determinada por un momento específico de la vida; es dinámica y se transforma constantemente: “el trabajo de la identidad es continuo y omnipresente. No se limita a unos períodos concretos de la vida” (Wenger, 2001, p. 202).

La experiencia está estrechamente vinculada con la participación en diferentes escenarios; para este apartado, me aproximé a ella por medio de las vivencias de los integrantes del programa de formación, como estudiantes y profesores. La experiencia trae consigo situaciones que el profesor ha vivido y que pueden ser el punto de partida para nuevas configuraciones del yo. Es así, como “la [constitución de la] identidad hace posible que relacionemos nuevas situaciones en términos de experiencia pasada y nos da herramientas para planificar el futuro” (Sfard y Prusak, 2005 p.16).

La experiencia trae consigo movimiento, trasciende el hecho de ver y de decir, y se enfoca en el hacer y en el sentir. En palabras de Wenger (2001), “el mundo y nuestra experiencia están en movimiento, pero no se mueven al unísono. Interaccionan mutuamente, pero no se fusionan entre sí” (p. 116).

A continuación me referiré a Juan y a Zaida, dos profesores integrantes del programa de formación, cuyas trayectorias de identidad ilustran ese vínculo de la experiencia, para este caso

académica, con la constitución de su identidad como educadores responsables de la enseñanza de la estadística en las instituciones educativas donde laboraban. Ambos profesores tenían una formación inicial y una experiencia profesional marcadamente diferente, y este contraste es la razón por la cual los elegí, tal y como lo precisé en la metodología. Juan y Zaida coinciden en haber recibido escasa formación en estadística, lo cual fue un común denominador en todos los participantes, independientemente de su formación inicial. En cuanto a la experiencia enseñando estadística, Juan y Zaida representaban un interesante contraste que me permitió rastrear cómo la experiencia influía en la constitución de su identidad.

Juan es licenciado en educación matemática, con dos años de experiencia docente, y Zaida es licenciada en matemáticas y física, con trece años de experiencia docente. Juan se refirió a la ausencia de la estadística en su formación escolar a través de expresiones como “en mis días de escuela no recuerdo haber tenido algún acercamiento a la estadística” (Autobiografía, marzo 20, 2013). La ausencia de recuerdos referidos a la estadística durante la etapa escolar no fue exclusiva en la experiencia de Juan, sino que también fue expresada por otros participantes del programa de formación. Aunque es común que la estadística aparezca en los planes de estudio, su enseñanza —en cuanto a contenido, enfoque y metodología— es tal, que no imprime huellas profundas en la memoria de los profesores. Respecto a la ausencia de la estadística en la etapa escolar, señala Naya (2010):

La realidad que se constata día a día, en conversaciones con profesores y en las evaluaciones del alumnado, es que no se suele impartir gran parte de los contenidos de estadística y probabilidad reflejados en los proyectos curriculares y, en algunos casos, el alumno termina su enseñanza preuniversitaria sin haber abordado ningún tema de estadística (p. 1).

Naya (2010) se refiere a la ausencia de la enseñanza de la estadística en la formación escolar, pese a estar presente en los programas curriculares. Para la época en la que Juan cursaba la básica primaria —década de 1990—, la estadística estaba presente someramente en el currículo colombiano. En los programas curriculares de 1986 aparecía tímidamente la estadística descriptiva, que promovía los pictogramas y las tablas de frecuencia simples. Sin embargo, en Colombia, el *pensamiento aleatorio* se hizo visible en los planes de estudio de la educación básica primaria y secundaria en el área de matemáticas a partir de la publicación de los *Lineamientos Curriculares*, en 1998.

La publicación de los *Lineamientos Curriculares*, como orientaciones para la construcción de los planes de estudio en Colombia, tuvo lugar por la época en que Juan cursaba la básica secundaria. Este hecho podría explicar la ausencia del área a la cual se refirió respecto a sus primeros años de formación escolar, pero también podría dar cuenta de la falta de correspondencia entre los lineamientos para la construcción de los currículos y lo que se lleva al aula.

Años más tarde, cuando Juan ya había egresado de la educación básica secundaria, el Ministerio de Educación Nacional divulgó los *Estándares Básicos de Competencias* (2003, 2006), documento que contiene un listado de los mínimos esperados en la educación obligatoria, por grados, para todas las áreas. Aquí, la estadística es un componente del área de matemáticas y se la denomina *pensamiento aleatorio y sistemas de datos*.

La estadística apareció en la historia académica de Juan cuando él era estudiante de un programa profesional que formaba a futuros profesores de matemáticas de la educación básica: “Fue hasta el quinto semestre que vine a ver una materia que era propiamente de estadística” (Autobiografía, marzo 20, 2013). Al respecto expresó: “Fue una experiencia perversa [...]”.

Cuando dentro de los seminarios [cursos posteriores a la estadística del quinto semestre] que ofrecían [en el programa], hubo uno con nombre de estadística, no pensé ni en lo más mínimo en tomarlo” (Autobiografía, marzo 20, 2013). Del curso de estadística visto en la universidad, él recordaba momentos no gratos: “Las clases de estadística que yo tuve fueron muy malas, [...] de todo lo que me acuerdo es malo. [...] De la mayoría de las clases recuerdo [...] cosas negativas. Fue una clase muy bochornosa” (Entrevista, junio 12 de 2013).

En la clase de estadística que cursó Juan durante su formación universitaria, tuvieron lugar momentos de tensión relacionados con los ejercicios propuestos y, por supuesto, con el profesor responsable de enseñar la materia. Juan no guardaba buenos recuerdos del profesor que le enseñó estadística, y sus descripciones acerca de la clase hacían referencia a la estadística que privilegiaba la aplicación de fórmulas para llegar a la solución de ejercicios. Estas formas de enseñanza no favorecieron el aprendizaje de la estadística en Juan y, como consecuencia de ello, tuvo que recurrir a diferentes personas para que lo apoyaran con los trabajos que le fueron asignados en el curso. Al respecto, expresó: “nos pusieron un trabajo enorme [estadística inferencial] [...]. Yo pagué para que me hicieran el trabajo final de estadística ¡Cien páginas contenía ese trabajo!” (Entrevista, junio 12 de 2013). Esta declaración pone en evidencia, desde mi comprensión, las situaciones a las que Juan se vio expuesto para cumplir con los requisitos del curso, situaciones en donde lo importante no era, precisamente, entender las temáticas sino cumplir con los mínimos para pasar la materia.

La experiencia de Juan con la estadística en la formación inicial, que él calificó como *perversa*, influyó para que él perdiera interés en seguir tomando cursos en esta área. Al parecer para Juan la estadística le fue enseñada al margen de su desarrollo como estudiante, pero también como profesor y ciudadano —como un asunto alejado de su realidad, de esta manera el perdió

todo interés en formarse en esta área dado que no encontraba vínculos con el entorno en el que él se desenvolvía.

Aquello que le sucedió a Juan, con la presencia de otro —su profesor— le dejó una huella negativa con respecto a la estadística, pues aunque no todas las experiencias llevan nuestro toque, si contribuyen a la reconfiguración de quienes somos. A mi modo de ver, la constitución de la identidad no se da en solitario y al margen de las relaciones con los otros. El otro hace parte de lo que somos y lo que él es y hace contribuye a nuestra identidad.

Para Juan, el escaso conocimiento de la asignatura, y la forma en la que el profesor gestionó el único curso de estadística que tomó en la universidad, fueron determinantes para sus motivaciones futuras. En términos de la teoría de la práctica social, donde el aprendizaje está vinculado con la identidad:

El aprendizaje transforma quiénes somos y lo que podemos hacer, es una experiencia de identidad. No es sólo una acumulación de detalles e información, sino también un proceso de llegar a ser, de convertirse en una persona determinada o, a la inversa, de evitar convertirse en determinada persona (Wenger, 2001, p. 260).

En otras palabras, el aprendizaje mantiene una relación dialéctica con el desarrollo del ser, con lo que somos y con lo que podemos llegar a ser (Radford, 2014). Con respecto a la experiencia profesional, Juan había enseñado estadística durante un año, en cuarto y quinto de primaria, y asumió la enseñanza del área en secundaria como profesor sustituto durante un corto tiempo. Con respecto a ello, señaló: “Yo me veía constantemente en muchos problemas para dictar un curso de estadística; yo no entendía los ejercicios” (Encuentro, marzo 13 de 2013). Para Juan, no comprender los ejercicios representaba una limitante de su experiencia y ejercicio profesional, lo cual influyó en la constitución de su identidad al sentir debilidad, vacíos o falta de

dominio en el conocimiento de la disciplina. De su enunciado se infiere que la escasa y limitada formación en el área de estadística de los profesores los deja desprovistos de recursos cuando deben asumir la enseñanza de la materia. Es decir, una preparación débil en estadística —y, en consecuencia, las formas de su enseñanza— genera en los profesores la sensación de inseguridad y desconfianza al momento de asumir la responsabilidad profesional como profesor de la asignatura.

Para Juan, tener un amplio conocimiento de la materia representaba un aspecto importante en su práctica como profesor. De acuerdo con sus descripciones, el dominio de la temática simplificaba su labor como profesor. Al referirse a la enseñanza de la matemática, especialmente a componentes del pensamiento numérico sobre los cuales él consideraba tener dominio, afirmó:

Cuando iba a dar una clase [de matemáticas] [...] en el momento que estaba en mi casa, o en el camino, yo me ponía a pensar, [...] yo mantenía con el pensum, o [el] currículo del colegio [...] yo miraba, y ya, vamos en este tema; bueno, tengo que anexarlo a las competencias que voy a trabajar. Y me iba imaginando como el tema. [...] Como yo [...] manejo bien mi área, yo decía: yo para qué voy a buscar una definición en un libro si yo me la sé. (Encuentro, abril 10 de 2013)

Yo conozco el tema, simplemente es estar consciente [de] cuál grupo y a qué tipo de personas se lo voy a dar; o sea, desde que yo conozca el tema, ¿por qué voy a tener problemas? (Entrevista, mayo 8 de 2013)

Sus afirmaciones sugieren que, para él, el saber matemático del profesor estaba determinado exclusivamente por el dominio de la disciplina, dejando de lado aspectos cruciales en la labor del profesor, como la forma en que se enseña, la aplicabilidad de los contenidos, el

aprendizaje de los estudiantes, la relación con el estudiante y la realidad del aula de clase pues él no hizo referencia a los estudiantes como seres en desarrollo sino como depositarios de información. Para Juan, conocer el tema de la clase de matemáticas era suficiente y no le exigía una exhaustiva planeación de clase, ni tampoco una búsqueda complementaria de información en libros u otras fuentes de referencia. Sus descripciones sobre la clase de matemáticas eran diferentes a las que hizo sobre la clase de estadística, lo que se visualizó en el ideograma que elaboró (Figura 3).

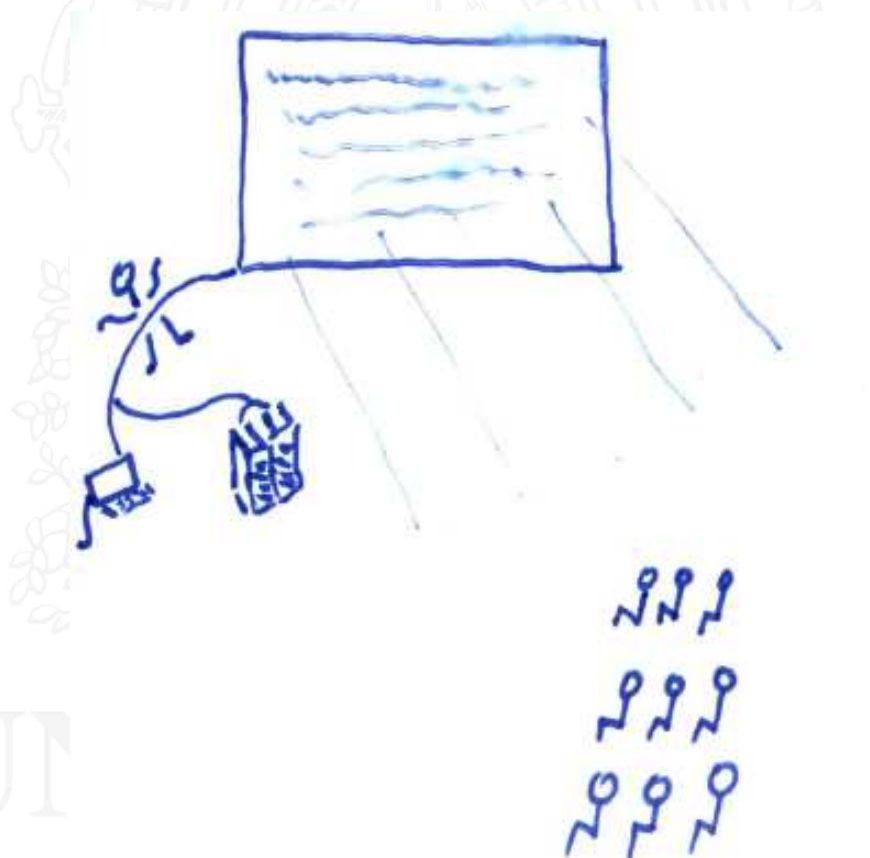


Figura 3. Ideograma elaborado por Juan

El ejercicio del ideograma buscaba que los participantes plasmaran en una ilustración la forma en la que se veían como profesores de estadística. Juan se dibujó entre el tablero, los libros y el computador: “Yo hice el dibujo basándome en cómo me he visto dictando estadística, [...]”

me sentí atravesado por la información [...] sólo miraba el tema apoyado de los libros” (Juan, encuentro marzo 13, 2013). Sus descripciones hacían referencia a la clase de estadística, para la cual él consideraba carecer de elementos suficientes, de manera que se limitaba a transmitir al tablero la información consultada en los libros: “Yo tomo un libro, miro la definición [...] y listo” (Entrevista, mayo 8 de 2013). “Yo lo que hacía era buscar y plasmar en el tablero; no tenía las suficientes herramientas” (Encuentro marzo 13, 2013).

Sus descripciones indicaron una dinámica de la clase de estadística fundamentada en las definiciones que el profesor presentaba. Él, como profesor que enseñaba estadística, replicaba los contenidos del libro a los estudiantes, es decir, presentaba la estadística como algo separado de la realidad en la que se desarrollaban los estudiantes. Al respecto refirió: “Cuando tengo un tema y no tengo en el momento las herramientas [...] lo doy tal cual como haya encontrado la definición” (Entrevista, mayo 8 de 2013). La falta de dominio sobre el tema reducía la labor de Juan como profesor de estadística a la repetición de definiciones y al uso de algoritmos.

Para Juan, el profesor era quien debía conocer los temas y, en sus palabras, *escupirlos* a los estudiantes, expresión utilizada por Juan en un encuentro del programa de formación, en alusión a su modo de enseñar: “Voy a dar este tema, pero lo voy a escupir [...] simplemente voy a dar la información de qué se trata, decir el tema, dar la clase” (Encuentro, abril 10 de 2013). Juan expresó que, durante su formación y experiencia como profesor, lo había percibido de esa manera: “Yo dije la palabra [escupir] es porque, al menos en lo que yo he tenido como experiencia, he observado que los profesores, en alguna medida, lo que hacen es simplemente coger una información y pasársela a los demás” (Entrevista, mayo 8 de 2013).

Al parecer, para Juan, impartir una clase se limitaba a transmitir una información que sólo era de uso exclusivo del profesor y que había sido tomada de los libros; de esta manera, el

aprendizaje de los estudiantes estaba limitado, sin oportunidades de participación y exploración. Para el caso de la enseñanza de la estadística, Juan trasladaba esa forma en la que él vio la materia e intentaba reproducirla en su práctica como profesor. Por tanto, la manera como él aprendió estadística influenciaba negativamente la forma como la enseñaba. Hechos como este ilustran por qué, desde la teoría de la práctica social, se vincula el aprendizaje como una experiencia de identidad, más aun cuando el aprendizaje supone la posibilidad de convertirse en una nueva persona y en un proceso de reconfiguración social (Wenger, 2001).

Al retomar la trayectoria de Juan como estudiante y profesor, como punto de partida en la constitución de su identidad, comprendo que aquellas situaciones difíciles y no gratas influyeron en la manera de asumirse como profesor responsable de la enseñanza de la estadística. En palabras de Wenger, “Sabemos quiénes no somos por lo que nos es ajeno, opaco, difícil de manejar” (p. 192).

En Juan, las experiencias vividas influenciaron su identidad como profesor responsable de la enseñanza de la estadística. Desde la teoría de la práctica social, la identidad está vinculada con las trayectorias a través de las cuales hacemos nuevas configuraciones de nosotros mismos, sin abandonar el pasado. De este modo, “las identidades incorporan el pasado y el futuro en el proceso mismo de negociar el presente” (Wenger, 2001, p. 194). Por lo tanto, el futuro adquiere relevancia en la rememoración de un recuerdo (Souroujon, 2011).

Zaida, profesora participante del programa de formación, también expresó haber recibido escasa formación en estadística durante su época escolar: “En la escuela y en el colegio no recuerdo ninguna clase en donde aprendiera nada relacionado con la estadística. Pasé muchos años de mi vida sin preocuparme por el tema” (Autobiografía, marzo 20 de 2013). En diferentes momentos, Zaida reiteró la ausencia de esta materia durante su etapa escolar y formación inicial:

Ni en la primaria ni en la secundaria aprendí nada de estadística [...] Todo quedaba a nivel de otros pensamientos, el pensamiento aritmético y un poquito de geometría.

Cuando ya estuve en la universidad, había unos cursos de estadística. [...] Esto fue nuevo para mí [el curso de estadística]. Igual, lo enfrenté. Me dio mucha dificultad cuando trabajaron lo de combinatoria [...]. No llegamos hasta probabilidad; solamente lo básico de conteo, de permutaciones. Esa otra parte, nunca más (Entrevista, agosto 12 de 2013).

Zaida no recordaba la estadística en la escuela. Sus silencios podrían ser indicio de la ausencia del área en su formación escolar, pero también podría sugerir una enseñanza de la estadística embebida dentro de la clase de matemáticas. Enseñar la estadística dentro de la clase de matemática puede invisibilizar la estadística como herramienta metodológica para solucionar problemas y ocultar el potencial que tiene dicha asignatura como herramienta transversal a otras áreas, como la medicina, la economía, la psicología, entre otras. Estas consideraciones encuentran respaldo en las afirmaciones de Naya, Ríos y Zapata (2012), quienes señalan:

La enseñanza de la estadística se reduce u olvida y, en el mejor de los casos, se enseña demasiado formalmente, con pocos ejemplos de aplicaciones reales. [...] La estadística está inmersa en las asignaturas de las matemáticas [...] esta es una condición poco favorable para la estadística puesto que es la rama con menor ventaja histórica. (p. 357)

Acerca de su primer encuentro con la estadística, Zaida escribió: “En mis estudios de licenciatura en matemática y física empecé mi recorrido consciente de la estadística hasta hoy” (Autobiografía, marzo 20 de 2013). Sin embargo, de esta experiencia no guardaba los mejores recuerdos. Respecto a las clases de estadística ella refirió: “Eran muy teóricas, muy magistrales” (Entrevista, agosto 12 de 2013). A mi modo de ver en Zaida se revela de nuevo la separación de la estadística con el mundo y con el ser. La estadística le fue enseñada como una ciencia

separada de la realidad en la que ella se desenvolvía como estudiante en formación para profesora. Otro aspecto que pudo haber influido en su vivencia con la estadística como estudiante de formación inicial, fue su condición de madre gestante: “Yo estaba en embarazo y me daba el sueño más grande [...] era difícil para mí” (Entrevista, agosto 12 de 2013). En ese momento, la situación personal de Zaida también le dificultó un acercamiento grato con la estadística.

Al hablar de identidad no es posible hacerlo de manera fraccionada, dejando de lado aquello que nos sucedió. Por tanto, es razonable referirse a la identidad en términos de trayectoria. De acuerdo con el enunciado de Zaida, la estadística, durante su formación inicial, fue presentada como un conjunto de saberes que se quedaron en el aula de clase. En otras palabras, la estadística le fue enseñada a Zaida de manera estática, dejando a un lado su aplicación a la solución de problemas reales.

Con respecto a la formación continua, Zaida refirió haber realizado dos cursos de métodos de enseñanza de la estadística. Su motivación por participar en estos cursos estaba vinculada con su asignación laboral, debido a que tenía bajo su responsabilidad la enseñanza de la asignatura en la institución donde trabajaba. Al respecto, expresó: “Actualmente soy docente de matemáticas [...] y tengo el curso de estadística en décimo y once, una hora semanal. Ha sido una experiencia importante en mi vida, porque me ha permitido adquirir conocimientos de estadística” (Autobiografía, marzo 20 de 2013).

A pesar de la escasa formación en estadística con la que Zaida terminó su formación inicial, tuvo que asumir la enseñanza de dicha asignatura en la institución donde trabajaba. Esta situación es común en muchos profesores de matemáticas, sobre quienes recae la responsabilidad

de la enseñanza de la estadística, aún con las limitaciones en su formación en el área y la falta de interés por asumir dicha responsabilidad.

Acerca de su experiencia enseñando estadística, Zaida expresó: “Cuando yo empecé a enseñar, vi la importancia de trabajar la estadística porque en la experiencia [laboral] que yo tuve, siempre en los colegios tenían cuatro horas de matemáticas y una de estadística” (Entrevista, agosto 12 de 2013). Zaida fue, entre los integrantes del programa de formación, la profesora con mayor experiencia enseñando estadística, ella reportó trece años desempeñando esta labor. A partir de su experiencia profesional, Zaida empezó a ver la necesidad de autoformarse en estadística para poder cumplir con mayor propiedad el desafío de la enseñanza del área en las instituciones en las que trabajó: “Cuando yo empecé a trabajar, vi la importancia de la estadística [...] me tocó ponerme a buscar en los libros, en bibliotecas, donde fuera, para preparar mis clases” (Entrevista, agosto 12 de 2013). Para Zaida, asumir la enseñanza de la asignatura fue un proceso que le demandó tiempo, esfuerzo y dedicación para aprender por sí misma y, de igual forma, buscar estrategias para enseñarla. Asumir la responsabilidad de la enseñanza de la estadística le exigió prepararse en la materia de manera autodidacta, acudiendo a diferentes fuentes, como los libros e Internet, respecto a lo cual expresó:

Casi todos esos temas [refiriéndose a la estadística] los aprendí mirando de libros. Allá [en la institución educativa donde trabajaba] había que dictar la clase de estadística una hora semanal. Esa hora de estadística siempre me causaba a mí mucho temor y yo la preparaba mucho, mucho, mucho. (Entrevista, agosto 12 de 2013)

A propósito de sus primeras experiencias relacionadas con la enseñanza de la estadística, Zaida refirió: “Para mí era muy difícil dictar estadística porque yo no había tenido la preparación, ni en el bachillerato ni en la primaria, y nadie me había motivado” (Entrevista,

agosto 12 de 2013). Fue entonces la exigencia laboral la que la llevó a interesarse por la formación en el área: “Le tomé mayor firmeza [a la estadística] hasta que yo empecé a trabajarla con los muchachos” (Entrevista, agosto 12 de 2013).

La identidad de Zaida como profesora de estadística se fue constituyendo en la medida que tuvo sus primeras experiencias laborales. Zaida se vio precisada a buscar, por sí misma, alternativas para enseñar estadística, lo que vislumbra una alineación de sus esfuerzos con los estilos y discursos de la institución para la cual trabajaba, de tal forma que esa alineación se convirtió en una parte esencial de quien es. De acuerdo con Wenger: “en la medida en que la alineación dirija nuestras acciones, influirá inevitablemente en nuestras identidades” (Wenger, 2001, p. 240).

La experiencia laboral de Zaida influyó en la constitución de su identidad como profesora de la materia, una identidad vinculada con la imaginación. La imaginación, a su vez, le exigió apertura, voluntad, tiempo, así como la posibilidad de exponerse y descubrir otras formas constitutivas del yo. Así lo explica Wenger (2001) cuando afirma: “la imaginación requiere la apertura. Hace falta predisposición, libertad, energía y tiempo para que nos exponamos a lo exótico, nos movamos, probemos nuevas identidades y exploremos nuevas relaciones” (p. 228). De esta manera, la constitución de la identidad no es fija y no está definida por experiencias parciales de nuestra vida, sino que se puede comprender como trayectoria, como proceso continuo e inacabado en constante transformación (Beauchamp y Thomas, 2009; Bolívar, 2006; 2007; Chang-Kredl y Kingsley, 2014; Wenger, 2001).

En Zaida, su identidad se fue constituyendo a través de su práctica como profesora de la asignatura. Ella debió enfrentarse a cuestiones desconocidas; tuvo desafíos que, en el acontecer de sus clases, fue asumiendo y solucionando. Estos episodios, en algunos casos problemáticos,

también hacen parte del proceso de llegar a ser, o constituirse como, profesora de estadística. En este sentido Wenger (2001) afirma: “la práctica supone la negociación de maneras de llegar a ser una persona en ese contexto” (p. 187).

Para Zaida, ser profesora de matemáticas le resultaba familiar, conocido y transparente, pues ella había recibido formación en dicha área. Sin embargo, al asumir la responsabilidad de la enseñanza de la estadística, ella encontraba la materia opaca, difícil y desconocida. Desde la teoría de la práctica social es posible referirnos a la constitución de la identidad cuando nos enfrentamos a experiencias donde no todo aquello que se presenta es familiar. Es decir, la constitución de la identidad no se reduce solo a experiencias positivas, sino que en ella influyen también experiencias negativas.

La condición de Zaida como profesora responsable de la enseñanza de la estadística la llevó a idear, experimentar, incorporar, modificar y aprender aspectos que contribuyeron a mejorar su práctica, para dar forma a lo que ella es y lo que hace hoy en la clase de estadística. Su experiencia le permitió plantearse nuevas exigencias y tener nuevas posibilidades de negociar su propia identidad. Para Zaida, la experiencia se convirtió en una posibilidad para comprender la estadística y así desarrollar, de manera autodidacta, formas para su enseñanza

Así entonces, la constitución de la identidad no está totalmente determinada por algo preexistente; la identidad se conforma constantemente y no es un centro primordial de la personalidad que ya existe. La identidad de Zaida como profesora de estadística se fue constituyendo de manera continua a partir de un impulso propio y un campo de influencias. Es así como la constitución de la identidad consiste en “definir una trayectoria que conecte lo que estamos haciendo con una identidad extendida, vernos a nosotros mismos de nuevas maneras” (Wenger, 2001, p. 228).

Zaida reconocía su papel como profesora de estadística y consideraba que había mejorado como resultado de su experiencia laboral. Sin embargo, era consciente de la necesidad de aprender estadística y métodos de enseñanza para dar sus clases, respecto a lo cual expresó:

Veo como una fortaleza la posibilidad que yo tengo y las ganas de mejorar, de buscar.

Donde yo veo que hay una oportunidad de aprendizaje de estadística, ahí voy a estar. Me interesa porque todavía estoy segura [de] que tengo muchos vacíos [...] de muchos temas que nunca he dado [...]. No me siento capacitada en algunas propiedades de probabilidad, me falta mucha interpretación, entonces yo busco mucha literatura sobre eso [...]. Hasta ahora veo que yo he crecido mucho. Ya no soy tan analfabeta [...] en estos contenidos de estadística, pero sigo ahí en la ruta del mejoramiento. Cada día la meta mía es aprender más (Entrevista, agosto 12 de 2013).

De lo expresado por Zaida resalto dos aspectos: el primero se relaciona con su interés por formarse de manera continua en estadística; el segundo se refiere a su aprendizaje a lo largo de su ejercicio docente como profesora responsable de la enseñanza de la estadística. Este aprendizaje a lo largo de su experiencia profesional fue constituyendo su identidad, así como lo afirma Wenger: “el aprendizaje tiene que ver con el desarrollo de nuestras prácticas [...]. No es simplemente la adquisición de recuerdos, hábitos y capacidades, sino la formación de una identidad” (2001, p. 126).

La exigencia laboral permitió a Zaida explorar nuevas formas de asumirse como profesora responsable de la enseñanza de estadística. Por ejemplo, ella implementó en sus clases algunas herramientas y estrategias que había visto como estudiante y otras que aprendió por su cuenta. En el caso de Juan, los recuerdos negativos de la clase de estadística durante su

formación inicial, igualmente fueron determinantes en la constitución de su identidad. Él, en su ejercicio profesional, trató de evadir toda responsabilidad de enseñar estadística.

La identidad de un individuo depende de cómo él se ve a sí mismo y también de cómo es visto por el otro y cómo reconoce al otro, planteamiento que encuentra respaldo en las afirmaciones de Bolívar (2006), para quien:

Las identidades se construyen, [...] en espacios sociales de interacción, mediante identificaciones y atribuciones, donde la imagen de sí mismo se configura bajo el reconocimiento del otro. Nadie puede construir su identidad al margen de las identificaciones que los otros formulan sobre él. (p. 3)

De este modo, la participación en escenarios de formación continua en comunidades de práctica posibilita que la experiencia de cada uno se entrelace con la experiencia del otro. Compartir con otros la propia experiencia de formación en estadística y la experiencia profesional enseñando la asignatura, permitió a los participantes hacer análisis retrospectivos de sí mismos. De esta manera, los profesores hicieron consciente aspectos que habían marcado su forma de enseñar estadística, lo que requirió de una disposición especial, libertad y entusiasmo para exponerse y explorar nuevas relaciones e identidades, y, finalmente, apertura a la constitución de su identidad.

A lo largo de esta categoría presenté la experiencia de Juan y Zaida referida a su formación en estadística y a su experiencia enseñando la asignatura. Ellos, en los encuentros del programa de formación, intercambiaron vivencias, puntos de vista que reflejaron acuerdos y disensos con respecto a la enseñanza del área. A través de su participación en él, se develaron elementos constitutivos de su identidad, como la imaginación, la alineación y el compromiso. La imaginación en Zaida y en Juan se hizo evidente cuando extrapolaron su experiencia de

formación en estadística, incluyendo en sus clases contenidos y metodologías que coincidían con el curso de estadística que recibieron en la Universidad. Zaida se alineó a las exigencias de la institución frente a la enseñanza de la estadística; focalizó sus esfuerzos en aprender aspectos de la asignatura por sí misma y amplió así el alcance de sus efectos en la práctica. Juan, por su parte, tuvo una alineación tangencial ya que cumplió con las exigencias del sistema, enseñando estadística cuando le fue asignada, pero su compromiso con la enseñanza de la estadística estuvo reducido a repetir los procedimientos y definiciones del libro en el tablero. Zaida, en cambio, trató de aprender estadística y enfrentó constantemente la responsabilidad profesional de enseñar la materia.

La mayoría de los profesores que participaron en esta investigación contaban con formación académica en estadística, lo cual, sin embargo, no fue suficiente para que ellos configuraran imágenes de ellos mismos como profesores responsables de la enseñanza de la asignatura. Si bien la formación escolar, inicial y continua en estadística influye en la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística, esto no la determina por completo, es decir, la identidad no se constituye automáticamente con la obtención de un título profesional, sino que se da en la cotidianidad y continuidad, en la medida que se establecen relaciones con los otros, es decir, es un proceso en donde intervienen experiencias personales y sociales.

Un elemento que sobresalió en este estudio fue la experiencia enseñando estadística. Para los participantes, la experiencia ocupaba un lugar importante en lo que ellos eran como profesores, es decir, para referirme a la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística no es posible darle mayor importancia a unas experiencias que a otras, sino que es necesario vincular todo lo vivido por el profesor. La constitución de la identidad se da manera

continua, entrelazando experiencias personales y sociales ya sean positivas o negativas, pues en ella convergen múltiples influencias. El proceso de constitución de la identidad requiere reflexión, compromiso y apertura para el cambio, que adquiere relevancia en la interacción con los otros.

En los párrafos anteriores presenté aspectos de la experiencia de los profesores en su relación con el aprendizaje y enseñanza de la estadística. La experiencia como estudiantes en cursos de estadística y las exigencias laborales a las que los profesores se enfrentaron durante su ejercicio profesional aparecieron como elementos esenciales en la constitución de su identidad como profesores responsables de la enseñanza de la estadística. Aunque los profesores tuvieron escasa formación en estadística en su época escolar y universitaria, ellos se vieron precisados a asumir la enseñanza de la estadística en las instituciones en donde trabajaban. Para los profesores, la experiencia académica fue un punto clave y de referencia al momento de enseñar estadística.

La experiencia, como elemento fundante de la identidad, es dinámica, interactiva y funciona a través de la interrelación con el otro; las experiencias tempranas con la estadística van prefigurando la experiencia del profesor que enseña dicha asignatura. De acuerdo con la información recogida, el programa de formación contribuyó a darle un nuevo sentido a las experiencias pasadas con relación a la estadística, brindando una nueva trayectoria a la constitución de la identidad del profesor.

Creando Imágenes de la Enseñanza de la Estadística como Exploración de Nuevas

Alternativas para la Práctica

En este apartado presento las imágenes que los profesores tenían sobre la enseñanza de la estadística; luego, las contrasto con las imágenes que se fueron transformando por medio de su participación en el programa de formación y la manera como éstas influyeron en su acción en el aula y en la constitución de su identidad. Rastrear la constitución de la identidad del profesor desde la perspectiva teórica en la que me posiciono, tiene que ver con la imaginación, entendida como “el proceso creativo de producir nuevas imágenes y de generar a través del tiempo y del espacio unas relaciones nuevas que sean constitutivas del yo” (Wenger, 2001, p. 219).

Al referirse a la imaginación, Wenger (2001) cita dos elementos que merecen ser destacados. El primero tiene que ver con reconocer las imágenes como producto de la imaginación. Las imágenes se convierten en imaginación mediante un proceso creativo por parte del sujeto, que implica en él un movimiento de su ser y, quizás, de su hacer. El segundo elemento se refiere a que las imágenes se producen en un tiempo y espacio, por lo que se deben comprender en ese marco y no por fuera de él. La imaginación es una posibilidad para “generar escenarios, explorar otras maneras de hacer lo que estamos haciendo, otros mundos posibles y otras identidades” (Wenger, 2001, p. 228).

En este sentido, me propongo hacer visibles algunas imágenes de la enseñanza de la estadística que los profesores revelaron en los encuentros del programa de formación, creadas a partir de su experiencia como estudiantes y como profesores, y luego recreadas durante su participación en diferentes momentos en dicho espacio. Autores como Proença y Mello (2009) consideran que la forma como los profesores aprendieron influye en su manera de enseñar y de verse como profesor, consideración que se puede hacer extensiva a la enseñanza de la estadística;

es decir, la manera como los profesores aprendieron estadística, y la forma como recuerdan haber visto los cursos relacionados con esta área, influyen en su manera de enseñar la asignatura y en su identidad. Así entonces, la forma de enseñar que asume el profesor está vinculada con su identidad, tal como lo afirman los mismos autores: “la manera como cada profesor enseña está directamente ligada a aquello que el profesor piensa, siente, vive, o sea, aquello que él es como persona” (Proença y Mello, 2009, p. 60).

Las imágenes que los profesores expresaron en el programa de formación acerca de la enseñanza de la estadística estaban vinculadas con la manera como ellos la aprendieron y, como consecuencia de ello, algunos la enseñaban bajo el mismo enfoque con el que la aprendieron. Al enseñar estadística, el profesor pone en escena diversos elementos que reflejan su imagen con respecto a la manera como él aprendió la asignatura y, por tanto, como la comprende. Nóvoa (2009) establece una relación entre la identidad y la manera como el profesor enseña determinada materia, al afirmar: “enseñamos aquello que somos y en aquello que somos se encuentra mucho de aquello que enseñamos” (2009, p. 212).

Teniendo presente que la identidad está determinada por el contexto (Gee, 2001; Wenger, 2001) y que ésta emerge a través de la experiencia y la participación en actividades específicas de enseñanza (Gordon, Petocz y Reid, 2007; Lopes, 2010; 2013), cobra sentido investigar las imágenes que los profesores tienen sobre la enseñanza de la estadística, que se han ido construyendo a lo largo de su trayectoria, primero como estudiantes, y luego como profesores. Para la construcción de esta categoría tomé la información contenida en las planeaciones de clase y en algunas puestas en escena de las mismas, debido a que, a través de ellas, los profesores revelaron aspectos referidos a sus imágenes respecto a la enseñanza de la estadística, cimentadas desde su formación inicial (educación básica), profesional y/o continua en el área, y que se

materializaban en su práctica docente, al enseñar la materia. A continuación presento las imágenes sobre la enseñanza de la estadística que se evidenciaron en el discurso de Germán y Zaida, y que se hicieron visibles en el acontecer de los encuentros del programa de formación.

Germán, licenciado en matemática y física, expresaba diversas imágenes referidas a la enseñanza de la estadística, que eran producto de su formación. En una de ellas asociaba la enseñanza de la asignatura con un conjunto de fórmulas, y en otra, con la interpretación de gráficos. Respecto a la primera, expresó:

La imagen que llevo de la estadística [para referirse a la forma como se la enseñaron]: [...] para todo había una formulita. Lo que uno [...] alcanza a ver en estadística [refiriéndose al curso de estadística que había visto durante su formación inicial] [...] poca construcción, poca participación por parte de uno. (Entrevista, Julio 21, 2013)

Germán hizo referencia a la estadística de acuerdo con la forma como la aprendió. De aquello que expresó es importante señalar dos aspectos: el primero, reduce la enseñanza de la estadística a un conjunto de técnicas estáticas (uso de fórmulas y procedimientos algorítmicos), sin aplicación en otros campos del conocimiento, ni en la solución de problemas reales. Tal imagen no se corresponde con propuestas contemporáneas como las de Makar, Bakker y Ben-Zvi (2011), Pfannkuch (2011), Russell (2006) y Wild y Pfannkuch (1999), para quienes la recolección, descripción, representación y resumen de los datos enmarcados en un contexto, son actividades clave para la solución de problemas estadísticos, se deben realizar en simultáneo y constituyen un elemento esencial en la enseñanza de la estadística.

En las propuestas contemporáneas acerca de la enseñanza de la estadística se pretende que los estudiantes elaboren preguntas referidas a su contexto y consigan generar datos relacionados con ellas (Pfannkuch, 2011). Estas propuestas ayudan al estudiante a entender qué

son los datos y cómo usarlos intencionadamente, y promueven la utilización de la estadística como herramienta metodológica para la solución de problemas reales (Wild y Pfannkuch, 1999). Los estudiantes necesitan enfrentarse a problemas con un contexto, de tal forma que les permita establecer conexiones con lo que ya conocen y les permita explorar nuevas posibilidades de conocer e interpretar hechos o fenómenos de su cotidianidad.

El segundo aspecto a destacar del enunciado de Germán hace referencia al uso frecuente de las fórmulas en la clase de estadística; él dijo “para todo había una formulita”. Enseñar y aprender estadística desde la aplicación de fórmulas puede dar lugar a comprenderla como un área estática, un saber abstracto, en donde la incertidumbre y la variabilidad, que son características de ésta, se tornan invisibles. Una enseñanza de la estadística enfocada en los conceptos y procedimientos asume un sujeto cognitivo cuya acción sucede principalmente en un mundo mental, abandonando su contexto de realidad y el componente social, característico de los seres humanos (Valero, 2002).

Retomando el enunciado de Germán, es posible inferir que, en la formación estadística que él recibió, el aprendizaje pudo haber estado asociado con un proceso de almacenamiento de información, postura contraria a lo que se propone en las comunidades de práctica, en donde el propósito del aprendizaje “no es solo una acumulación de detalles e información, sino también un proceso de llegar a ser, de convertirse en una persona determinada” (Wenger, 2001, p. 60). Bajo esta perspectiva, el sujeto es un sujeto social y, en palabras de Valero (2002), “sujetos políticos” (p. 56) con existencia física y temporal, con sentimientos, con múltiples razones para explorar, crear, aprender e involucrarse en el mundo que los acoge.

Una imagen de la enseñanza de la estadística fundamentada en las fórmulas, llevó a Germán a considerar la asignatura como una materia difícil y sin aplicación. Para él, avanzar por

el único curso de estadística en su plan de estudios en la universidad fue complejo, dejándole muchos aspectos sin comprender, respecto a lo cual escribió:

Se llegó la época de la universidad y un cierto sufrimiento placentero con ciertos cursos que requerían estudiar mucho, y sobre todo aprender y desaprender cosas que estaban muy arraigadas, o cosas que no era capaz de visualizar y entender bien. Ya no era tan sencilla la cuestión y en esos cursos es que entra la estadística; desde la formación académica debí leer muchas cosas que no fui capaz de comprender bien y que sólo debía saber aplicar en el momento adecuado, el del parcial, y así poder ganar el curso de un semestre. (Autobiografía, marzo 20 de 2013)

Su enunciado hace referencia a la estadística fundamentada en un aprendizaje procedimental y separado de su entorno y contexto, que le demandó esfuerzo para entender y que solo duró un semestre académico. Germán se refirió a la clase de estadística como un curso que le exigió aplicar fórmulas a la hora de hacer los exámenes, dejando entrever una enseñanza de la asignatura, y por tanto un aprendizaje, desarticulado de la realidad.

En este punto conviene plantear algunos cuestionamientos referidos a la enseñanza de la estadística: ¿Por qué enseñarla? ¿Para qué enseñarla? ¿Cómo enseñarla? y ¿A quién enseñarla? Una formación en estadística no debe estar reducida a una formación disciplinar sino que debe aportar a la reconfiguración individual y social tanto de los estudiantes como de los profesores. La estadística, y su enseñanza, cobra importancia cuando se promueve el desarrollo del pensamiento estadístico en el estudiante, para que, en su rol de ciudadano común, comprenda, interprete, discuta y comunique la información estadística que frecuentemente aparece en su contexto (Gal, 2002). Los ciudadanos son consumidores, más que productores, de la información estadística, que a menudo aparece en la prensa, en las revistas, en los informes y en las noticias.

El ciudadano común requiere una formación estadística básica —y es la razón por la cual está incluida en los lineamientos curriculares de Colombia para la formación básica— que lo ayude a entender su entorno, a evaluarlo críticamente, para tomar decisiones informadas (Zapata-Cardona, 2014b).

Otra imagen de la asignatura que se hizo visible en Germán durante los encuentros del programa de formación hizo alusión a una estadística reducida a la interpretación de gráficos. Mediante el ideograma (Figura 4) en el cual se pidió a los participantes que plasmaran en una ilustración cómo se veían como profesores enseñando estadística, Germán lo expresó gráficamente del siguiente modo:

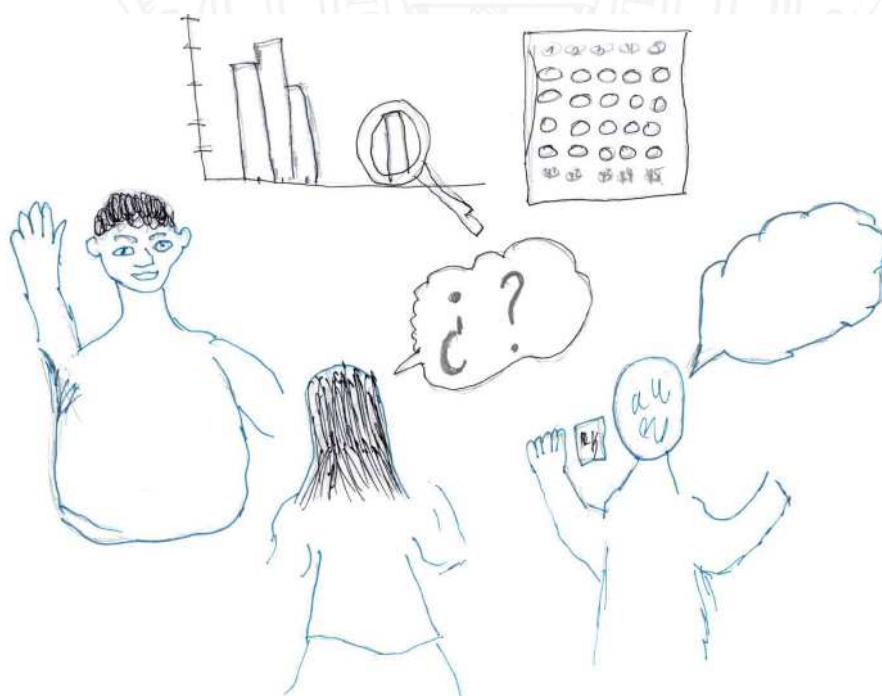


Figura 4. Ideograma elaborado por Germán

Y, respecto al mismo, expresó:

Hice las gráficas de barras, que es lo que más trabajamos [...] en la escuela. Hice una lupita enfocando una de esas barras. [...] Hice la lupa no mirando las barras como tal,

sino qué nos quiere decir, qué es la interpretación que vamos a hacer. (Encuentro, marzo 13 de 2013)

Al hablar de su ideograma con los demás participantes del programa de formación, Germán expresó ideas que sugieren una imagen de la forma como él solía enseñar estadística, una enseñanza fundamentada en la interpretación de gráficos; enfatizó en los gráficos de barras, considerándolos como elemento esencial en la clase de estadística. De ahí que, en la planeación de clase que elaboró con la ayuda de otro colega, también se refirió a la interpretación de gráficos: “se le entrega a los estudiantes un gráfico [...]. La actividad es que los estudiantes escriban una noticia con la información que encuentran en ese gráfico” (Encuentro, marzo 20 de 2014). Para Germán, la enseñanza de la estadística estaba centrada en primera instancia en las fórmulas, así lo aprendió él, y, en segundo lugar, en la interpretación de gráficos. Con base en su planeación de clase inicial y en los argumentos que acompañaban la planeación, se pudo cotejar que en la clase de estadística sugerida, los estudiantes recibían gráficos elaborados previamente por otras personas, sin participar en su construcción. En una clase bajo este enfoque se desperdician oportunidades de vincular al estudiante con la estadística, es decir, se ignora tanto el contexto del estudiante y su capacidad creativa, como el potencial que tiene la estadística en cuanto herramienta metodológica para solucionar problemas, describir y explicar situaciones reales.

Los estudiantes pueden llegar a ser más críticos en la clase de estadística si los datos vinculan asuntos relacionados con su entorno y, por tanto, son de su interés (Whitin, 2006), pero, además, si ellos están incluidos en la construcción de estas representaciones gráficas. Autores como Schwartz y Whitin (2006) resaltan la conexión que debe existir entre los gráficos que se presentan a los estudiantes y su contexto, como también su rol en el diseño de dichos gráficos.

Presentar a los estudiantes gráficos elaborados previamente por otros, y con datos ficticios o ajenos a su interés, disminuye su participación en la clase de estadística y los limita a la interpretación de datos hipotéticos. La enseñanza de la estadística, desde esta orientación, no permite explorar y aprender conjuntamente otras formas de representar la información. Aunque los gráficos y su interpretación son una herramienta útil para organizar y presentar datos, estos no determinan ni definen la enseñanza de la estadística en su totalidad. Los gráficos son un componente de la estadística descriptiva y, por tanto, no proporcionan las bases suficientes para tomar decisiones y hacer inferencias.

Las imágenes que Germán tenía acerca de la enseñanza de la estadística, lo llevaron a considerar que ésta no tenía aplicación: “La estadística se propone como algo que se debe saber, pero que, a la hora de la verdad, no se ve una manera de aplicarla” (Germán, escrito reflexivo, mayo 9 de 2013). De acuerdo con lo que refiere Germán, es posible que él haya aprendido estadística utilizando datos descontextualizados para memorizar las fórmulas, y que, además, los gráficos que le presentaron no vinculaban asuntos de su interés, ni mucho menos de su contexto. Algunos autores consideran que las actitudes de los profesores respecto a la estadística, dependen de los cursos tomados por ellos con anterioridad y del estilo de enseñanza con el que aprendieron la materia (Estrada, Batanero y Lancaster, 2011).

Para poner en cuestión la imagen estática y desarticulada con el contexto que tenían los participantes del programa de formación continua acerca de la enseñanza de la asignatura, presenté, en uno de los encuentros, el ciclo de investigación como una posibilidad, entre otras, en tanto, desde esta perspectiva, la estadística cobra sentido en la medida que se utiliza como herramienta metodológica para solucionar problemas (Pfannkuch y Wild, 2000; Wild y Pfannkuch, 1999).

En el marco del ciclo de investigación se pretende que la estadística se aprenda y se utilice en la esfera de un problema contextual, es decir, intentando emular la práctica cotidiana del estadístico de profesión, quien diariamente está resolviendo problemas (Wild y Pfannkuch, 1999). Según este enfoque, la enseñanza de la materia debe ir mucho más allá de la recolección de datos; debe traer consigo nuevas ideas, síntesis y formas de organizar y presentar la información, para orientar la toma de decisiones.

La enseñanza de la estadística, en el marco del ciclo de investigación, inicia con un problema atractivo para los estudiantes que, por tanto, los involucre en las diferentes formas de producción de datos. La fase del problema es esencial en el ciclo de investigación, así como la pregunta, pues ambos elementos direccionan el propósito de la investigación. Las preguntas que se planteen en el marco de la clase de estadística necesitan ser interesantes y relevantes para los estudiantes, y solucionables por medio de la recolección e interpretación de datos (Makar, 2008; Makar y Fielding-Wells, 2011). Una vez se obtengan los datos, se espera que los estudiantes propongan diferentes formas de analizarlos, presentarlos e interpretarlos, a fin de concluir y dar solución al problema planteado inicialmente. En el ciclo de investigación, se pretende que el estudiante se vincule al proceso de consecución y exploración de los datos y, a su vez, de verificación de los resultados, cuidando que dichos resultados tengan plausibilidad estadística en el contexto del problema.

En el programa de formación, Germán participó en diferentes actividades que sugerían la necesidad de avanzar por un ciclo de investigación, lo que se constituyó en una forma de aprendizaje, como también de enseñanza de la estadística. Las actividades propuestas en los encuentros del programa de formación posibilitaron a Germán explorar otra imagen de la

enseñanza de la estadística, enmarcada en la solución de problemas reales que requieran de la producción, organización, análisis e interpretación de datos.

Motivado por las discusiones que se produjeron al interior del programa de formación continua, Germán reestructuró la clase que inicialmente había planeado. En el nuevo diseño, la producción de los datos, el tratamiento de la información y la interpretación fundamentada en evidencia empírica constituyeron el punto de partida de la clase de estadística. La dinámica de trabajo al interior del programa de formación ofreció a Germán la posibilidad de presentar continuamente los avances a los demás participantes y recibir retroalimentación útil y oportuna.

El nuevo diseño de la clase de estadística que Germán elaboró, tenía como propósito indagar las preferencias deportivas de los estudiantes de una institución educativa, para tomar decisiones con relación a los torneos deportivos de la escuela. El ejercicio dejaba entrever ahora una imagen de la enseñanza de la estadística enmarcada en la aplicación a una situación real, donde estaban incluidos los estudiantes. La pregunta planteada por Germán fue ¿Cuál es el deporte favorito de los estudiantes de la institución? Para dar respuesta a ella, los estudiantes debían indagar, discutir y diseñar diferentes maneras de producir los datos, de forma que permitieran llegar a la respuesta. Los estudiantes obtenían los datos en la medida que siguieran un plan diseñado por ellos de manera previa.

Una vez recabados los datos, Germán propuso discutir sobre la naturaleza de las variables que estaban incluidas en el estudio, cualitativas o cuantitativas. Los estudiantes debían pensar y proponer, desde su propio nivel de conocimiento, las diferentes herramientas que posee la estadística para organizar los datos y presentarlos (tablas de frecuencias, gráficas, moda, etc.). La actividad final de la clase consistió en discutir algunas conclusiones prácticas sobre la experiencia. Dichas conclusiones promovían en los estudiantes la capacidad de preguntarse si lo

que hicieron contribuyó a la solución del problema y, por supuesto, dar respuesta a la pregunta planteada.

Para Germán, la estadística empezaba a consolidarse como un sistema armónico que incluía fórmulas y gráficos, pero como componentes de una estructura mayor, y no por sí solos. Al finalizar el programa de formación, Germán comentó: “El principal reto mío frente a la estadística y a la enseñanza de ella, es precisamente mostrarle a los muchachos [...] que la estadística es una herramienta que nos va a permitir construir e interpretar cosas de su mundo” (Entrevista, julio 21 de 2013).

En diferentes encuentros del programa de formación, Germán se sintió confundido, presentó su postura y marcó distancia, siendo insistente en considerar la enseñanza de la estadística enmarcada en fórmulas y gráficos. Luego de las discusiones, planteó una clase en donde se requería que los estudiantes se involucraran en la producción y organización de datos, para dar solución a un problema.

Reestructurar la clase, presentar avances periódicos del nuevo diseño y discutir sobre los aportes que los demás participantes del programa de formación hicieron a los avances, permitió que Germán transformara paulatinamente su imagen sobre la enseñanza de la estadística, y, con ella, la transformación de su identidad, tal como lo permitió percibir en el ejemplo citado. Dicha transformación no emergió de manera instantánea, ni lineal, ni mucho menos individual. Este proceso demandó tiempo, compromiso e interacción entre los participantes del programa de formación. Respecto al trabajo que se realizó en este espacio, y cómo le ayudó a transformar su imagen respecto a la enseñanza de la estadística, Germán expresó:

En cada sesión se desarrollan actividades muy prácticas y diferentes, que me permiten darme cuenta que lo primero es pensar lo que hago y cómo lo hago; lo segundo es [...]

aplicar ese saber [...] más cercano para los chicos (Escrito del blog de Germán, abril 10 de 2013).

Para Germán, la enseñanza de la estadística había pasado del uso incuestionado de fórmulas y procedimientos, a tener aplicación en la solución de problemas. Desde la perspectiva en la que me posiciono, transformar la imagen acerca de la enseñanza de la estadística cobra sentido en la medida que se establecen relaciones sociales en las cuales cada quien ocupa un lugar único, y desde su singularidad y experiencia puede aportar al trabajo del otro y, por supuesto, apoyarlo.

Zaida, por su parte, a través de sus enunciados, en la preparación de clase y la puesta en escena de la misma, también mostró indicios de sus imágenes acerca de la enseñanza de la estadística y su transformación en el transcurso del programa de formación; una imagen referida a un conjunto de números, o, en otras palabras, a bases de datos; otra imagen correspondiente a la aplicación de fórmulas; y otra, alusiva a la solución de ejercicios del mismo tipo, es decir, ejercicios que se resolvían a través del mismo procedimiento matemático.

Al respecto, Zaida expresó: “la estadística en mi vida aparece hace muchos años. Desde que nací ya era parte de la base de datos de las nacidas en febrero” (Autobiografía, marzo 20 de 2013). El testimonio de Zaida deja entrever, en ese momento, una imagen de la enseñanza de la estadística reducida a un conjunto de datos. Tal imagen ignora las técnicas de exploración, organización y análisis de datos, y la aplicación de la estadística a situaciones cotidianas. Zaida consideraba que los números influían en la toma de decisiones, a propósito de lo cual señaló: “nos rodean los números representados en variables. Dependemos de ellos para tomar nuestras decisiones” (Autobiografía, marzo 20 de 2013). En este punto, conviene recordar que un conjunto de datos, por sí mismo, es incapaz de orientar la toma de decisiones. Es necesario

estudiarlos en profundidad, determinar tendencias, casos atípicos, diferencias entre grupos y, en general, encontrarles el sentido que oriente la toma de decisiones.

La planeación de clase de Zaida, y algunos episodios de su realización, reflejaron su imagen respecto a la enseñanza de la estadística. La clase que planeó y realizó en el grado undécimo tenía como tema central el principio fundamental de conteo. Para tal fin, la profesora elaboró un cartel, que se muestra en la Figura 5. Incluyó actividades en las cuales los estudiantes debían desarrollar estrategias sistemáticas para encontrar todos los elementos de un conteo. La primera de ellas tenía como pregunta inicial “¿De cuántas maneras me puedo vestir?” (Planeación de clase de Zaida, marzo 20 de 2013).



Figura 5. Planeación de la clase de Zaida en el primer encuentro

En la realización de la clase, Zaida propuso a los estudiantes resolver tres actividades adicionales similares a la que inicialmente presentó. Una actividad consistió en realizar diferentes combinaciones de comidas y bebidas que se podrían consumir en cine; los estudiantes sugirieron cuatro comidas y cinco bebidas.

Otra actividad estaba relacionada con el lanzamiento de dados y de monedas. Al respecto, preguntó “¿De cuántas formas puedo obtener resultados si lanzo una moneda y un dado?, ¿De cuántas formas caen dos dados?” (Clase de Zaida, marzo 20 de 2013). La última actividad consistió en hacer las posibles combinaciones del nombre para un bebé, a partir de dos nombres sugeridos por la madre (Matías, Joaquín) y dos nombres sugeridos por el padre (Adrián, Gabriel).

Al finalizar la clase, Zaida propuso a los estudiantes realizar una lista de ejercicios que se encontraban propuestos en un texto diseñado por una institución que prepara para los exámenes de ingreso a la universidad. Los ejercicios requerían la aplicación de un algoritmo de conteo para encontrar el número de combinaciones, permutaciones o variaciones posibles. La clase propuesta por Zaida siguió una estructura uniforme. La profesora proponía una situación en la que fuera necesario aplicar un procedimiento para encontrar la solución, y los estudiantes se limitaban a aplicar la fórmula. Esta forma de planear y dirigir la clase privilegia, de nuevo, la aplicación de algoritmos y abandona la estadística como una herramienta metodológica de indagación y explicación del mundo. Tanto en la planeación de clase, como en su desarrollo, Zaida intentó plantear una pregunta con el fin de que los estudiantes participaran para encontrar la respuesta. Es común que las clases de estadística sigan una secuencia propuesta por el profesor. Por ejemplo, el profesor inicia con una pregunta, el estudiante responde y el profesor inmediatamente ofrece una retroalimentación a la respuesta dada por el estudiante (Ponte, 2011). Sin embargo, en

la mayoría de los casos, las preguntas se encuentran aisladas del interés del estudiante. Así entonces, plantear una pregunta en la clase de estadística no significa que haya un problema que la anteceda y, por supuesto, que involucre a los estudiantes en el ciclo de investigación para buscar la respuesta.

En la clase planeada, y en su realización, incluyendo la evaluación, Zaida privilegió el uso de fórmulas y utilizó ejercicios que requerían la aplicación de algoritmos, de manera que no tuvo en cuenta diferentes formas de encontrar la respuesta a una situación problema. La enseñanza de la estadística requiere de actividades cuidadosamente elaboradas por parte de los profesores, pues las actividades y tareas elegidas por él para su clase ponen en juego la pertinencia, el contexto, el conocimiento y el interés de los estudiantes (Zapata-Cardona, 2014b).

Al observar el video de algunos episodios de la clase que Zaida ofreció, identifiqué otra imagen de la enseñanza de la estadística. Al parecer, para Zaida la enseñanza de la estadística se reducía a solucionar ejercicios *tipo*, ejercicios que exigían el mismo procedimiento en repetidas situaciones. Es posible que esta imagen de la enseñanza de la estadística haya estado fundada en los materiales y recursos que utilizaba para planear las clases. Al respecto refirió: “Me he apoyado mucho de textos de décimo y de once. Los textos escolares de matemáticas y textos diseñados por instituciones que preparan a los bachilleres para los exámenes de admisión a las universidades” (Entrevista, mayo 22 de 2013). Es común que los libros de texto incluyan ejercicios que requieran seguir el mismo procedimiento, que además privilegian la aplicación de fórmulas y no promueven en los estudiantes la capacidad investigativa y de indagación que se requiere en la estadística.

En el nuevo diseño de la clase presentado por Zaida, se hizo evidente la necesidad de utilizar el ciclo de investigación para dar solución a un problema que vinculaba a los estudiantes,

y en el cual la aplicación de datos reales era inherente. Trabajar con problemas de interés para los estudiantes los lleva a ser más críticos y a aprovechar las oportunidades de utilizar la estadística desde la interdisciplinariedad que la caracteriza (Sheaffer, 2006; Russell, 2006). Zaida, en colaboración con otros miembros del programa de formación, diseñó una clase que fue de interés para los estudiantes. En la reestructuración de la clase, ellos se vincularon haciendo preguntas, diseñando un plan para conseguir la información y analizarla, con el fin de dar respuesta a la pregunta planteada.

El problema que inspiró la clase de Zaida estaba relacionado con la utilización excesiva de las herramientas tecnológicas que generan dependencia. La clase inició con una noticia titulada: *¿Cómo se trata la adicción a Internet?*, que describía los tratamientos de rehabilitación a los que son sometidos los jóvenes adictos a la red⁶. Zaida eligió este tema, puesto que sus estudiantes estaban experimentando una problemática similar. Se estimuló a los estudiantes para que discutieran sobre la noticia y narraran anécdotas cercanas. Los estudiantes mostraron preocupación por el fenómeno y la profesora confirmó que las directivas de la institución educativa también compartían la preocupación y querían atender e investigar la situación. La profesora planteó a los estudiantes lo siguiente:

Algunos estudios han reportado que las herramientas tecnológicas, como los teléfonos celulares, computadores, tabletas, son imprescindibles para muchas personas, hasta el punto de dedicar más tiempo a estar conectados que a otras actividades de su cotidianidad. Este fenómeno usualmente se conoce como ciberdependencia. Debido a lo anterior, las directivas del colegio están interesadas en saber si existe diferencia entre

⁶ Noticia disponible en la red (Velandia, 2014).

http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2014/01/140130_tecnologia_centros_tratamiento_adiccion_internet_kv.shtml

hombres y mujeres en cuanto a la ciberdependencia. Podrías ayudar a responder esta pregunta ¿Quiénes son más ciberdependientes, los hombres o las mujeres? (Planeación de clase de Zaida, abril de 2014)

Los estudiantes emprendieron acciones para responder la pregunta y proponer alternativas de solución al problema de la ciberdependencia. Diseñaron un instrumento de recolección de datos (Figura 6), recogieron la información después de seleccionar una muestra conveniente, organizaron la información en tablas y gráficas y la analizaron. Finalmente, escribieron un informe con una serie de recomendaciones para la institución educativa, como alternativas para contribuir a reducir la ciberdependencia. Algunos estudiantes propusieron fomentar el deporte, la música y otras actividades extracurriculares al margen del ciberespacio.

¿Seré Ciberdependiente?

1. ¿Qué hago en mi tiempo libre? _____
2. ¿Reviso inmediatamente cuando escucho alerta de mensaje? Sí ___ No ___ No envío mensajes ___
3. ¿Reviso constantemente el correo electrónico? Sí ___ No ___ No tengo correo ___
4. ¿Siento angustia cuando no recibo respuesta inmediata a los mensajes que envío? Sí ___ No ___ No envío mensajes ___
5. ¿Reviso constantemente el Facebook o Twitter? Sí ___ No ___ No tengo Facebook ___ No tengo Twitter ___
6. ¿Siento angustia cuando no hay internet disponible? Sí ___ No ___
7. ¿Utilizo internet para hacer tareas? Sí ___ No ___
8. ¿Cuántas horas a la semana (tener en cuenta el fin de semana) dedico a los videojuegos? _____
9. Indica tu género Masculino ___ Femenino ___

Figura 6. Instrumento para la recolección de información, clase de Zaida

Los estudiantes avanzaron por un ciclo de investigación en el cual estuvieron involucrados con la solución de un problema real. Trabajaron conjuntamente en el diseño de instrumentos, la producción de datos y el análisis, para dar respuesta a la pregunta planteada (la experiencia completa está publicada en Zapata-Cardona, González-Gómez y Ceballos, 2014). Mediante esta experiencia de aula, afloraron elementos para que la profesora reconfigurara las

imágenes que tenía acerca de la enseñanza de la estadística y de ella como profesora de la materia. Esta experiencia de aula posibilitó a la profesora explorar y poner en juego imágenes mucho más holísticas, prácticas e integradoras, que la acercaron a la concepción de la estadística como una herramienta de indagación del mundo y de los temas de interés de los estudiantes. Es así como a partir de esas nuevas configuraciones acerca de la enseñanza de la estadística la profesora empieza a reconfigurar su identidad, por tanto tiene sentido referirse a la identidad como un devenir.

La dinámica del programa de formación posibilitó a los profesores reconstruir, explorar y transformar sus imágenes respecto a la enseñanza de la estadística. Zaida, por su parte, manifestó ver la estadística desde una perspectiva más práctica, como resultado del trabajo en el programa de formación:

La comunidad de práctica sembró en mí nuevas expectativas [...] formas de ver la estadística desde una perspectiva más práctica, formas de planear la clase, y me permitió alejarme de ciertos algoritmos, de seguir fórmulas que muchas veces los estudiantes no le encontraban sentido. (Correo electrónico, Zaida, mayo 15 de 2014)

En el transcurso de los encuentros, Zaida reiteró cómo la dinámica del programa de formación favoreció que su imagen acerca de la enseñanza de la estadística fuera transformándose, migrando de las fórmulas a una aplicación en el contexto de un problema real, a propósito de lo cual expresó:

Yo, como maestra de estadística, ahora planeo mis clases de manera diferente y me veo como profesora de manera diferente. Ahora trato de plantear un problema y de involucrar a los estudiantes en la solución. De esta manera, la necesidad de usar la estadística para la

toma de decisiones en problemas reales, y no de repetir los algoritmos [...]. (Correo electrónico, mayo 15 de 2014)

Este planteamiento deja entrever la transformación de la imagen de Zaida con respecto a la enseñanza de la estadística y cómo se asumía en su rol como profesora de la asignatura. Expresó verse diferente enseñando estadística, es decir, el cambio en la imagen respecto a la enseñanza llevó a Zaida a constituir su identidad como profesora de estadística y a estar más a gusto con la manera como iniciaba el proceso de cambio para dar sus clases, Zaida empezaba a convertirse en una nueva profesora. Dicha transformación se dio en la medida en que Zaida participó, materializó y compartió asuntos relacionados con la enseñanza de la asignatura en el programa de formación.

A medida que Germán y Zaida conocieron otras posibilidades de enseñar la asignatura, su imagen como profesores responsables de la enseñanza de la estadística y su acción en el aula fueron cambiando. El programa de formación fue una plataforma para explorar otras formas de hacer y de ser. En este espacio los profesores encontraron oportunidades para intercambiar sus experiencias y para conocer y explorar las de otros colegas. Un profesor que acepta el desafío de estructurar la clase a partir de un problema real e incorpora un ciclo de investigación empírica, requiere de habilidades diferentes de aquel que estructura su clase a partir de una serie de ejercicios para aplicar algoritmos. En relación a esta mudanza, Wenger (2001) señala que la identidad se constituye “en la medida que podemos entrar en contacto con otras maneras de ser” (p. 205).

Como lo mencioné antes, en el programa de formación se favoreció una enseñanza de la estadística en el marco del ciclo de investigación, propuesto por Wild y Pfannkuch (1999). Los profesores, en su planeación inicial, desarrollaron algunas fases del ciclo de investigación; por

ejemplo, diseñaron clases en donde los estudiantes debían interpretar gráficos elaborados por otros y aplicar fórmulas y algoritmos para encontrar respuestas numéricas de datos hipotéticos que se encontraban en los libros de texto. Cuando los estudiantes usan datos descontextualizados, por lo general desarrollan las dos últimas fases del ciclo, que corresponden al análisis y las conclusiones (Makar y Fielding-Wells, 2011). De este modo, la enseñanza de la estadística se reduce a la aplicación de fórmulas o a la interpretación de gráficos y esto ignora la variabilidad que es propia de la estadística, además deja de lado el significado que los datos tienen, ya que estos no representan sólo números o cantidades sino que tienen sentido en el marco de un contexto (Cobb y Moore, 1997). En el ciclo de investigación, por su parte, se promueve la capacidad investigativa alrededor de la solución de problemas que involucren a los estudiantes, pero además, se vinculan problemas que requieran un razonamiento y una necesidad de utilizar la estadística para encontrar la solución.

Para Germán y Zaida, como para los demás participantes, incluir el ciclo de investigación en las planeaciones de clase no fue inmediato, pues requirió comprensión, apertura y tiempo. Tomar como insumo para la discusión en los encuentros del programa de formación la experiencia, la forma de trabajo y el material de las clases, permitió a los profesores ser protagonistas de su propia formación y, además, reconfigurar la forma en la que acostumbraban llevar a cabo la práctica de la enseñanza de la estadística. La dinámica del programa de formación ofreció a los profesores la posibilidad de explorar *otras maneras* de enseñar estadística, generar otras estrategias, implementarlas, discutir las y reflexionar en torno a ellas. Es así como para los participantes del programa de formación continua, la enseñanza de la estadística pasó de enfocarse en un conjunto de datos, fórmulas y ejercicios que requerían el mismo procedimiento, a tener sentido siempre y cuando se planteara un problema por resolver y

se utilizara la estadística como una herramienta metodológica para encontrar soluciones dentro de un contexto real.

A lo largo del programa de formación se logró analizar cómo las imágenes que traen los profesores con respecto a la enseñanza de la estadística son fundamentales a la hora de poner en acción sus clases y de asumir sus identidades como profesores que enseñan la materia. Las imágenes adversas a la constitución de la identidad como profesor de estadística desde un lugar de comodidad, gusto y placer, pueden transformarse con la participación en comunidades de práctica. Para dichas transformaciones es necesario tiempo, integración de conocimientos, apertura y disposición, asuntos que se ponen en juego en una formación continua en comunidad de práctica.

Comprometiéndome con la Práctica y con los Otros

En este apartado presento el compromiso con la práctica y con los otros como elemento constitutivo de la identidad del profesor que enseña estadística, en el marco de un programa de formación. Comprendo el compromiso mutuo como el vínculo que establecen entre sí los participantes del programa de formación en pro de una práctica, unos objetivos y unas actividades comunes y, sobre todo, unas maneras compartidas de hacer, en este caso, aquellas referidas a la enseñanza de la estadística. Desde la teoría de la práctica social, el compromiso mutuo se refiere tanto a la práctica como a las relaciones que se establecen entre los sujetos que la desarrollan.

Nos comprometemos con lo que hacemos y, al mismo tiempo, nos comprometemos con las relaciones que mantenemos con otras personas. Cuando construimos comunidades de práctica mediante este proceso, desarrollamos nuestras relaciones con los demás y con el mundo y adquirimos una sensación viva de quiénes somos. (Wenger, 2001, p. 236)

La expresión “sensación viva de quiénes somos” hace alusión a la constitución de la identidad, comprendida como “un recurso a través del cual las personas explican, justifican y dan un sentido de ellos mismos en relación a otros” (MacLure, 1993, p.311). Cuando un profesor pone en común reflexiones y experiencias, invita a otros a hacer parte de su práctica y puede llegar a transformar su manera de hacer y su identidad como profesor responsable de la enseñanza de la asignatura.

En palabras de Wenger (2001), en una comunidad de práctica, “cada uno actúa como si fuera un recurso para los otros, intercambiando información, tratando de comprender las situaciones, compartiendo nuevos trucos e ideas” (p. 71). En estos espacios se favorece la escucha y la participación activa, la confianza mutua, el reconocimiento del otro, la disposición y

la voluntad para hacer y pertenecer al colectivo. Estas acciones articuladas configuran lo que, desde la teoría de la práctica social, corresponde al compromiso mutuo, cuya cualidad fundamental es la proximidad e interacción entre los participantes, lo cual no significa que siempre haya homogeneidad o acuerdo, sino que allí también tiene lugar la heterogeneidad y el disenso.

El carácter mutuo del compromiso dentro de las comunidades de práctica implica que en estos colectivos no se establecen relaciones jerárquicas sino, por el contrario, todos se miran entre sí en condiciones de horizontalidad (Wenger, 2001). Esta consideración cobra especial significado en los espacios de formación continua de profesores, para este caso desde una perspectiva crítica, donde ellos más que asistentes, tienen un rol como participantes activos y colaborativos. Para autores como Shaughnessy (2014), los profesores pueden llegar a “renegociar” su identidad cuando participan y se asumen como protagonistas de su propia formación.

Para dotar de sentido esta categoría, rastree algunos enunciados que expresaron los participantes del programa de formación respecto a todo aquello que aludía al compromiso mutuo. Los profesores trabajaron conjuntamente en los encuentros del programa de formación, alrededor de asuntos relacionados con la enseñanza de la estadística. En estas sesiones, se generaban no solo situaciones de intercambio de ideas, de experiencias, sino también, de valoraciones y consideraciones acerca de lo vivido en situación. Lo anterior lo utilicé como la base empírica de ésta categoría.

Escuchar, conocer y aprender de los otros fueron acciones que Zaida reconoció del trabajo del programa de formación y por supuesto de sus colegas. Ella manifestó:

Escuchar [...] los miembros de la comunidad de práctica, [conocer] sus vivencias cotidianas, y saber que yo no estoy sola [...]. [Escuchar y conocer] puntos de vista ante determinados ejercicios. Ellos lo miran de una forma que yo jamás los habría mirado [...]. Son como puntos de vista diferentes de varios compañeros y son formas de pensar. (Entrevista, mayo 22 de 2013)

En la misma dirección, Nancy, licenciada en matemática y física, con dos años de experiencia en la enseñanza de la estadística en básica secundaria, expresó:

“Participar de forma activa y reflexiva en los encuentros, escuchar los aportes, experiencias y puntos de vista de los compañeros, lo he tomado, y seguiré tomando, como insumo para el desarrollo de mis clases [de estadística]” (Nancy, escrito reflexivo, mayo 9 de 2013).

Los enunciados expresados por Zaida y Nancy ponen de manifiesto la escucha como componente de una participación activa y que adquiere importancia en la medida que las discusiones sean constructivas y brinden elementos que contribuyan a la práctica que el profesor desarrolla. Escuchar al otro deviene en reconocimiento de vivencias comunes y, por lo tanto, en compromiso con una práctica común. La escucha a la que se hace referencia en los enunciados anteriores, trasciende de la acción de oír al otro y adquiere significado en la medida que se escucha para sí y para reconfigurar lo que se hace, y como se hace. Nancy, en su enunciado, además de valorar la escucha activa se compromete con su práctica en el momento en que hace explícita su intención de materializar en sus clases las recomendaciones y sugerencias de sus compañeros en los encuentros del programa de formación continua.

En el programa de formación, a través de las acciones de la práctica común, los profesores identificaron tensiones similares con otros colegas en torno a la enseñanza de la

estadística, lo que, en alguna medida contribuyó al establecimiento de lazos de solidaridad y al fortalecimiento de las relaciones entre los miembros del grupo. La dinámica de trabajo conjunto al interior de los encuentros llevó a que los profesores conocieran los modos de actuar y razonar en la clase de estadística de otros colegas tal como lo mencionó Zaida “Ellos lo miran de una forma que yo jamás lo habría mirado [...]. Son como puntos de vista diferentes de varios compañeros” (Entrevista, mayo 22 de 2013).

Reconocerse a sí mismo y reconocer al otro en un primer momento, apertura y disposición, y en segundo momento, compromiso con la práctica y con los otros. Esto no se produce gratuitamente, sino que emerge con la actividad conjunta, con la práctica en comunidad. Es decir, compartir experiencias relacionadas con la enseñanza de la estadística ayuda a que los profesores hagan una reconfiguración de la imagen propia en relación con el otro, ya que ellos pueden identificar diversos aspectos en común con las experiencias de los demás o situaciones que en un futuro les pueden ocurrir. El intercambio de experiencias permite a los profesores verse reflejados en otros colegas que desarrollan una práctica similar, como también les permite hallar modos de enfrentar las situaciones que se suelen presentar al desarrollar la práctica, lo que se corresponde con los planteamientos de Wenger (2001), quien afirma:

Mediante el compromiso en la práctica, vemos de primera mano los efectos que tenemos con el mundo y descubrimos cómo trata éste a la gente que es como nosotros.

Exploramos nuestra capacidad de comprometernos con los demás, cómo podemos participar en actividades, qué podemos y no podemos hacer. (p. 236)

En un programa de formación en comunidad de práctica, cada participante eventualmente hace su contribución según su saber, interés, experiencias y confianza adquirida, a la vez que

puede aprender de los demás. Así entonces, se va transformando como resultado de la interacción con los otros.

Por tanto, el compromiso mutuo se refiere a “la capacidad de comprometerse con otros miembros y responder de acuerdo con sus acciones y, en consecuencia, la capacidad de establecer relaciones donde esta mutualidad sea la base para una identidad” (Wenger, 2001, p. 172). Escuchar al otro, y tener la oportunidad de narrar lo que hace y lo que se vive al hacerlo, crea la posibilidad de compartir en forma recíproca ideas y modos de hacer, pero, especialmente, genera relaciones entre las personas, y estas, a su vez, contribuyen a la constitución de la identidad, lo que se corresponde con el planteamiento de autores como Chong, Low y Goh (2011) para quienes la identidad se construye y reconstruye a través de las prácticas discursivas de los profesores.

A la vez que las relaciones que se van consolidando entre los participantes en la comunidad de práctica, se redimensiona el compromiso con aquello que se hace y con aquellos con quienes se hace —estudiantes y colegas—, lo que no quiere decir que la comunidad es una sumatoria de individualidades, sino más bien que es producto de una construcción colectiva. Un programa de formación en comunidades de práctica no se centra en la particularidad de un profesor, sino que vincula a todos los participantes, sus acciones junto con sus vivencias. Narrar las propias experiencias, para ilustrar o para recibir aportes, y exponerse ante los otros, tiene valor siempre y cuando se vaya consolidando el compromiso con la práctica y se vayan estableciendo lazos de confianza mutua entre los participantes.

En el programa de formación, los profesores debieron vencer sus miedos personales para exponerse ante los demás, para que ellos conocieran, desde dentro, la intimidad de sus clases de

Estadística. Daniel un licenciado en matemática y física y con ocho años de experiencia enseñando estadística, manifestó:

En la comunidad de práctica me siento en la libertad de compartir mis pensamientos y experiencias con la enseñanza de la estadística. Cosas que en un curso normal de formación no hago [...]. Aquí siento esa confianza y pienso que mis aportes son valiosos. (Escrito reflexivo, mayo 9 de 2013)

Del comentario de Daniel destaco cuatro elementos. El primero tiene que ver con la práctica común, frente a la cual refirió la enseñanza de la estadística como aquello que los vinculó al programa de formación y les dio la oportunidad de expresar y recibir ideas, y aprender de otros colegas.

El segundo elemento se refiere a la formación continua de profesores. El programa de formación constituyó un espacio en donde las ideas podían ir y venir, en donde cada participante podía expresar, compartir y cuestionar experiencias y reflexiones de la clase de estadística que brindaban en sus lugares de trabajo. De acuerdo con Watson, “contar historias acerca de nosotros mismos es una parte importante del trabajo de identidad” (2006, p. 525). Una dinámica de trabajo en donde cada uno puede contar su historia en el marco de una práctica común, posibilita que los participantes reconozcan al otro y se miren a sí mismos y entre sí, al punto de empezar a cambiar sus esquemas de enseñanza y su ser como profesor.

Un programa de formación continua que desplace las estructuras verticales y los papeles de expertos se aleja de perspectivas de formación como la técnica y la práctica. Una formación enmarcada en lo técnico privilegia la aplicación estandarizada de estilos de enseñanza dadas por expertos. La formación se fundamenta en adquirir el saber y la técnica para transmitirlo, por lo tanto el profesor es un sujeto pasivo y reproductor de recetas y trucos diseñados por agentes

externos al aula de clase. Bajo la racionalidad práctica el profesor es visto como un sujeto que puede reflexionar frente a lo que le sucede a diario, sin embargo, este proceso de reflexión se hace en solitario sin posibilidades de intercambiar con otros colegas que comparten la misma práctica, bajo estas dos racionalidades de formación de profesores se hace cada vez más visible el distanciamiento entre la fundamentación teórica y lo que realmente sucede en el aula de clase y por fuera de ella (Pereira, 2008). Una formación de profesores desde la racionalidad crítica asume al profesor como sujeto crítico, proactivo y protagonista de su propia formación, además él tiene la capacidad para cuestionar, entender y transformar la realidad en la que se desenvuelve. Bajo esta racionalidad de formación es obsoleto el seguimiento y control de rutas establecidas, es así como cobra importancia atender las necesidades reales del profesor y reconocimiento de sí mismo y del otro. Los programas de formación centrados en el trabajo del profesor, y lo que de él se desprende, como las reflexiones, los desafíos y aciertos, lo posicionan como actor principal de su propia formación y demandan su compromiso y responsabilidad frente a la práctica (Shaughnessy, 2014; Nacarato y Grando, 2014).

El tercer elemento se refiere a la confianza entre los profesores. En este caso, hago alusión a la confianza mutua, para hacer referencia a la confianza con lo que se hace y con los otros. En el programa de formación, los profesores establecieron lazos de confianza con los demás colegas y, permeados por ella, expresaron sus aciertos y desaciertos respecto a la enseñanza de la estadística, generando así un ambiente de trabajo conjunto. Estas ideas se pueden entender a la luz de los planteamientos de Sztajn, Hackenberg, White y Alexsht-Snider, cuando afirman que:

Los profesores que están aprendiendo y cambiando sus prácticas están en una posición potencialmente delicada porque ellos están vulnerables a las opiniones de sus compañeros

[...]. La confianza es un elemento vital del buen funcionamiento de las comunidades de aprendizaje de profesores. (2007, p. 973)

El cuarto elemento que retomo de lo expresado por Daniel tiene que ver con el reconocimiento de sus aportes en los encuentros del programa de formación, como también el reconocimiento de los aportes que recibió de los demás. Reiteró: “yo sé que tengo que poner [...] yo escuché cuales fueron todos los aportes de mis compañeros” (Daniel, encuentro junio 12 de 2013). Su comentario hace tácita referencia a la mutualidad entre los profesores como elemento clave del compromiso con la práctica, lo que fue reafirmado por Wilson, profesor licenciado en matemáticas y física con experiencia de un año en la enseñanza de la estadística en básica secundaria, en el momento de participar en el programa de formación: “las reflexiones y aportes de cada uno de los integrantes han sido de gran ayuda a la hora de establecer criterios que deben ser considerados en la enseñanza de temas estadísticos” (Wilson, escrito reflexivo, mayo 9 de 2013). Los participantes del programa de formación valoraron positivamente los aportes de los demás integrantes ya que en ellos identificaron contribuciones en el área de la enseñanza, que podían incluir en su propia práctica. Lo anterior da cuenta de la mutualidad que caracteriza al compromiso, y que está asociada con las interacciones y vínculos que se establecen con los otros para llevar a cabo proyectos comunes, reconociendo las iniciativas, experiencias y competencias de los demás. El compromiso con la práctica en el programa de formación hace que cada quien, desde sus aportes y experiencias, encuentre allí un lugar único, como también el respaldo a situaciones comunes con las vivencias de los otros.

El diálogo, la interacción constante y las relaciones de reciprocidad favorecen el compromiso, la posibilidad de aprender de los otros y el trabajo conjunto (Cochran-Smith y Power, 2010). Respecto al trabajo conjunto y al compromiso, Zaida expresó:

“[A] enseñar se aprende practicando, reflexionando cómo enseñar mejor. Compartiendo experiencias, construyendo actividades, proyectos y situaciones” (Zaida, escrito reflexivo, mayo 9 de 2013). Zaida resaltó la construcción conjunta en la formación de profesores y la posibilidad de compartir experiencias entre colegas. En los encuentros del programa, la formación de los profesores recobró un nuevo significado en la medida que se favorecieron espacios de colaboración y ayuda mutua. Un programa de formación enmarcado en comunidades de práctica lleva a los participantes a enfocarse en asuntos de su propio quehacer y en la construcción de materiales e ideas que les aporten elementos para mejorar la enseñanza.

Autores como Vaillant y Marcelo García (2001) refieren una formación de profesores en donde ellos pasen de ser los solistas de una flauta a ser los diseñadores o directores de una orquesta. Al respecto estos autores afirman:

El papel del profesor debería cambiar desde una autoridad que distribuye conocimientos hacia un sujeto que crea y orquesta ambientes de aprendizaje complejos, implicando a los alumnos en actividades apropiadas [...]. Esto requiere, a nuestro entender, entusiasmo y compromiso en el ejercicio diario de la profesión (Vaillant y Marcelo García, 2001, p.10).

En los encuentros del programa de formación, los profesores pusieron a disposición de los demás colegas, material de sus clases de estadística para la discusión y, como parte del compromiso con la práctica, incorporaron dentro de sus planeaciones de clase algunas recomendaciones que recibieron de otros. El hecho de observar que otros colegas llegaron a los encuentros con material y experiencias para compartir, influyó en los demás para que continuaran participando y reforzaran su compromiso con la práctica y con los otros. Zaida por ejemplo, presentó en un encuentro episodios de la puesta en marcha de una clase que inicialmente había diseñado en compañía de otro colega en el programa de formación. Teniendo

como base la planeación de clase que Zaida elaboró al inicio del programa, y algunos episodios de su puesta en escena, los profesores valoraron el trabajo realizado, identificaron situaciones comunes con su experiencia y señalaron algunos aspectos a mejorar, como la disciplina del grupo y el tiempo limitado para el desarrollo de la clase. Revisaron la pertinencia del tema, el grado en el que se enseñó y lo contrastaron con lo que sugieren los *Estándares Básicos de Competencias* (MEN, 2003; 2006). Los profesores también discutieron sobre las actividades realizadas en el transcurso de la clase, además de aquellas que la profesora utilizó como herramienta para la evaluación.

Motivada y apoyada por sus colegas, Zaida identificó asuntos relacionados con los ejemplos y ejercicios de evaluación que elaboró en la planeación inicial. Juan, por ejemplo, le hizo notar que el ejercicio de las prendas de vestir, donde se pedía armar los diferentes conjuntos con cuatro camisas y tres pantalones (principio multiplicativo que requería un razonamiento diferente al ejercicio del nombre del bebé, en el cual se combinaban dos primeros nombres con dos segundos nombres para listar todas las posibles combinaciones⁷ para un nombre) y sugirió:

[...] Con los ejercicios uno debe ser muy cauteloso en el tema que uno quiere alcanzar. El objetivo que va a tratar con los muchachos. [...] Por ejemplo en la actividad [de los vestidos] uno [como profesor] tiene implícitas esas limitaciones y uno lógicamente no va a combinar dos camisas [...] mientras que en los nombres eso sí podía pasar [...]. No sé si ella en la clase lo notó [...]. (Encuentro, abril 3 de 2013)

Con respecto a la evaluación, Zaida propuso a los estudiantes a resolver ejercicios que requerían el mismo procedimiento enseñado en la clase. Expresó: “yo les di [a los estudiantes] 24 preguntas” (Encuentro, abril 10 de 2013). Respecto a los ejercicios que se utilizaron como

⁷ La planeación inicial que Zaida realizó se presentó con más detalle en la categoría “Creando imágenes acerca de la enseñanza de la Estadística como exploración de nuevas alternativas para la práctica”.

insumo para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, Francisco, también profesor de estadística en básica secundaria, comentó:

Uno puede evaluar de muchas formas. Yo sé que todas las formas en todos los cursos, en todos los grados, no funcionan igual. [...] Yo siempre he considerado que colocar demasiados ejercicios no me indica que el joven haya entendido. Yo [...] máximo coloco siete ejercicios, pero no los coloco de tal forma que [...] si resolvió uno con ese resuelva todos. No, sino que este lo pensó de esta forma, este de otra, de otra, como en cierto nivel, para que el joven tenga un pensamiento más ágil y pueda mirar muchas opciones y no seguir sistemáticamente. (Encuentro, abril 10 de 2013)

Observar la clase de un colega, proponer alternativas, escuchar y acoger los aportes de los demás, y hacerlo también con las experiencias propias y las de los demás, exige compromiso con la práctica y con los otros. Difícilmente un profesor no comprometido con la práctica de la enseñanza, participa y trabaja con otros en aras de mejorarla. Permeados por un ambiente colaborativo de trabajo, los profesores plantearon alternativas para implementar en su clase de estadística; reestructuraron su planeación de clase y en su nueva elaboración presentaron situaciones donde los estudiantes se debían vincular en la consecución, organización y análisis de los datos. Los profesores conjugaron sus formas de hacer con las de otros colegas que desarrollaban la misma práctica, lo que les permitió hacer transformaciones de la práctica, a la vez que también de ellos mismos, situación que alude a la constitución de la identidad, comprendida como proceso continuo e inacabado, permeado por las relaciones con los otros.

Una vez compartidos y discutidos algunos episodios de la clase de estadística que realizó Zaida, ella acogió algunos comentarios de sus colegas y, por fuera de los encuentros, como muestra de su compromiso con la práctica, trató de incluir aquellos asuntos que consideró

pertinentes para transformar lo que regularmente hacía en la clase de estadística. La participación de Zaida en el programa de formación la motivó y le dio herramientas para reestructurar la planeación de clase inicial. En el nuevo diseño, ella planteó un problema junto con una pregunta, cuyo tema central era la ciberdependencia en hombres y mujeres. Presentó al inicio una noticia relacionada con el tema e invitó a los estudiantes a discutir alrededor de ella y a sugerir maneras de encontrar respuestas a las preguntas planteadas. La reestructuración de la clase que hizo Zaida estuvo enmarcada en el ciclo de investigación, que demanda de los estudiantes iniciativa, compromiso y creatividad para obtener los datos y dar solución al problema.

En espacios de formación en donde los encuentros giran alrededor de lo que le sucede al profesor en el aula de clase, y donde el objeto de estudio es una clase relacionada con la estadística, es necesario el compromiso mutuo de los participantes para que se logre satisfactoriamente el propósito. En un programa de formación en comunidad de práctica los profesores aprenden maneras de hacer y de ser a medida que establecen relaciones con otros en torno a un objetivo común y a una misma práctica.

Retomar las recomendaciones hechas por otros colegas en el programa de formación, y tratar de vincularlas a la planeación inicial, fue un proceso que en su mayoría todos los profesores siguieron. Wilson, por su parte, expresó respecto a sus avances:

Atendiendo como a unas recomendaciones que me hicieron [...], de no pegarnos tanto de fórmulas, sino como plantear situaciones problemas mediante las cuales el estudiante pueda hacer uso de la estadística para [...] resolver una situación determinada. Y también atendiendo a las sugerencias que usted [la moderadora] nos hizo [...] la vez que presentamos la propuesta. [...] Yo hice este trabajo, nuevamente. (Wilson, entrevista mayo 22 de 2013)

Wilson resaltó los aportes de los demás participantes, reconoció otras formas de enseñar la asignatura y acogió las recomendaciones que se le hicieron para mejorar la clase planeada de dicha asignatura, lo que da cuenta de su compromiso, tanto con la práctica como con sus compañeros. En el programa de formación, los profesores consideraron necesario retomar y volver a plantear las actividades de la clase de estadística. Es decir, el compromiso no se limitó a la asistencia a reuniones, sino que cobró importancia en la medida en que los participantes se apropiaron de las recomendaciones e intentaron incorporarlas en sus planeaciones de clase posteriores. Es así como, a través del compromiso con la práctica, se desarrollan maneras compartidas de hacer las cosas y se transforma lo que comúnmente se ha hecho.

Sentirse valorado y contribuir activamente en asuntos relacionados con la misma práctica, llevó a los docentes a dar prioridad al programa de formación y, como consecuencia de ello, a que su participación se diera de manera libre y espontánea en cada uno de los encuentros. Al respecto, expresó Germán:

No falté a ninguna de las sesiones [...]. A mí me parece que las cosas voluntarias funcionan cuando uno las asume como compromisos. Entonces para mí, a pesar de que de pronto a veces estaba cansado, o cualquier cosa, y uno pensaba de pronto en echarse el sueñito hasta más tarde. (Germán, encuentro junio 12 de 2013)

Lo que Germán expresó refleja el significado que adquiere el compromiso con la práctica, al punto que lleva a privilegiar el espacio de formación frente a otros asuntos, para este caso personales. En el enunciado se percibe que es la voluntad de cada participante la que hace que se comprometa no solo con la práctica, sino también con los otros. Zaida, por su parte, manifestó: “hoy me dio mucho sueño. Yo pensaba, [...] estoy tan cansada, creo que no voy a ir [al programa

de formación]. Cuando de repente yo dije, [...] yo me comprometí, yo voy a ir” (Zaida, encuentro abril 17 de 2013).

La fuerza del compromiso con la práctica y con los otros fue tal, que llevó a los profesores a valorar y priorizar los encuentros del programa de formación por encima de sus propias actividades cotidianas. Asistir a los encuentros, pero además participar de forma activa en torno al objetivo común es un indicio del compromiso con la práctica y con los otros.

Los profesores valoraron su participación en el programa de formación como una oportunidad para compartir, apoyar, aportar y aprender acerca de la enseñanza de la estadística. Así lo confirman algunos comentarios: “Fue para mí un acierto el haber aceptado la invitación a pertenecer a la comunidad de práctica y una oportunidad única para mejorar mi práctica docente [referida a la Estadística]” (Daniel, escrito reflexivo mayo 9 de 2013). “Siempre fue como muy placentero venirme para acá todos los miércoles; incluso privilegiaba este espacio” (Germán, encuentro junio 12 de 2013).

Sentirse parte del grupo de profesores, y destinar el tiempo para asistir, no fue exclusivo de algunos. Juan, por su parte, reconoció la disposición del tiempo por parte de otros colegas para compartir sus experiencias, y resaltó el compromiso y el trabajo de los participantes: “En cuanto a la disposición de todos los integrantes, pues en su mayoría tienen ocupaciones, empleo, estudio, sacan tiempo para llegar a este espacio y donar sus conocimientos prácticos, sus experiencias [referidos a la enseñanza de la estadística] [...] les estoy muy agradecido” (Juan, escrito reflexivo, mayo 9 de 2013). Reconoció que, a pesar de las múltiples ocupaciones propias de un profesor, los otros compañeros se vincularon con su conocimiento y experiencia con respecto a la enseñanza de la estadística.

Por efecto de la dinámica grupal, es posible que el compromiso de algunos profesores haya sido el punto de partida para otros. Juan agradeció que otros participantes, quizás con mayor trayectoria y ocupaciones, pusieran a disposición de los demás su conocimiento y experiencia que, sin duda, podía ayudarlos a mejorar la enseñanza de la estadística y a reconfigurar su forma de ser y hacer como profesores responsables de la enseñanza de la asignatura.

Los enunciados citados a lo largo de este apartado subrayan la escucha activa, la participación, la confianza mutua, el reconocimiento del otro, la disposición y la voluntad por hacer parte del programa de formación, como elementos que posibilitan el compromiso mutuo con la práctica y con los otros. Estos elementos contribuyen al establecimiento y consolidación de las relaciones entre los participantes en torno a una misma práctica.

En el espacio creado en el programa de formación, los integrantes del grupo podían escuchar, narrar, proponer, realizar, y, sobre todo, explorar diferentes maneras de encarar lo que comúnmente se les presentaba en la clase de estadística, hecho que se corresponde con los planteamientos de Wenger (2001), quien aduce que el compromiso con la práctica supone contribuciones complementarias. Un programa de formación en el marco de comunidad de práctica que atienda las vicisitudes del profesor, lo posiciona como protagonista de su propia formación. Sin embargo, una formación continua bajo este esquema no desconoce el papel de los otros ya que la constitución de la identidad sobrepasa la dimensión personal y se extiende a lo social, exigiendo a los participantes compromiso, acción, interacción sostenida y diálogo.



Foto tomada por DGG

CAPITULO 5. CONSIDERACIONES FINALES

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

CONSIDERACIONES FINALES

Conclusiones

El objetivo de esta investigación fue analizar la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística, a partir de su participación en un programa de formación en comunidad de práctica. Debido a que la identidad no se constituye únicamente de manera individual, sino en la medida en que interactuamos con otros, la participación de estos profesores en este programa se convirtió en un escenario propicio para investigar allí el modo en que ocurre su constitución.

Los principales hallazgos de la investigación muestran que la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística no está determinada por un momento específico de su vida, sino que está en constante movimiento y transformación, siendo el pasado su punto de partida y la experiencia —como estudiante y como profesor— un recorrido que influye sustancialmente en la forma como él se ve a sí mismo y cómo actúa en relación a la enseñanza de la estadística. Esa mirada es determinante para saber cuál es su acción en el aula. Lo anterior coincide con lo que plantea la literatura de apoyo referente a la constitución de la identidad (Beijaard, Meijer y Verloop, 2004; Beline, 2012; Dubar, 2002; Chang-Kredl y Kingsley, 2014; Pacheco y Ciampa, 2006; Pamplona, 2009; Souroujon, 2011, Wenger, 2001; Proença y Mello, 2009).

Al analizar la trayectoria de la identidad de los profesores en la enseñanza de la estadística, encontré que la constitución de su identidad estuvo permeada por su formación escolar e inicial. La escasa formación en estadística con la que los profesores finalizaron sus estudios, y la inseguridad que ello produjo al verse precisados a enseñar la materia, estos dos factores comunes constituyen un punto de encuentro, entre ellos.

En otras palabras, se podría decir que la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística es el resultado de un proceso histórico en el que interviene su formación pero

también su experiencia enseñando estadística. Cuando el profesor enseña estadística pone en juego su saber disciplinar, una amalgama resultante de los procesos formativos en los que ha participado a lo largo de su vida, como también la experiencia que se instituye y refina en el acto de enseñar estadística. Aquellas épocas de su formación —escolar y universitaria— junto con sus experiencias al enseñar estadística no se quedan en el pasado del profesor, en el recuerdo, sino que también hacen parte del presente e influyen en las acciones que emprenden y en los retos que estarían dispuestos a asumir, la identidad del profesor transita del pasado al presente y viceversa, hecho que construye paulatinamente particularidades y singularidades en las maneras que él acoge para enseñar estadística. La identidad entendida como trayectoria y en tránsito permanente entre el pasado y el presente constituye según los datos encontrados, las maneras como el profesor se asume en el aula de clase y es constituyente de las maneras como orienta metodológicamente sus clases.

Una implicación práctica de esta conclusión constituye un llamado a los educadores matemáticos con el fin de atender con mayor cuidado la formación de los profesores que enseñan estadística. Aunque muchos programas de formación inicial y continua han empezado a hacer ajustes para fortalecer el componente aleatorio en sus planes de estudio, es necesario trabajar permanentemente para que la formación en la enseñanza de la estadística no quede relegada u olvidada.

Como se ha insistido, la formación de profesores que enseñan estadística no empieza en la etapa de formación profesional sino desde la formación en la escuela, y tanto la literatura como los hallazgos del presente estudio, indican que la estadística escolar sigue siendo excluida, aplazada o enseñada muy formalmente, es decir, desde la matemática (Zapata-Cardona y Rocha, 2011; Naya, Ríos y Zapata, 2012).

Sin lugar a dudas, en la formación inicial de profesores también hay mucho por hacer. Los cursos de estadística se deben enfocar en el desarrollo del pensamiento estadístico, lo que no se logra enseñando la estadística en abstracto, a partir de fórmulas y gráficos. La enseñanza de la estadística debe estar fundamentada en la solución de problemas en donde los estudiantes estén involucrados desde la formulación de preguntas hasta la elaboración de las conclusiones con respecto a ellas (Makar, 2008; Pfannkuch y Wild, 2004). La formación inicial de profesores no se debe centrar solo en los cursos de la disciplina; es necesario además incluir cursos de métodos de enseñanza de la estadística para dotar al profesor de recursos suficientes para que se desempeñe con éxito, en cuanto al cumplimiento de sus objetivos, en su actuar profesional (Imbernón, 2007; Ponte, 2013). La formación de profesores que enseñan estadística clama por la construcción de recursos educativos, la incorporación de software accesible a profesores y escuelas, y el desarrollo de textos escolares que tengan una visión holística de la estadística y que no la presenten fragmentada como la suma de un conjunto de herramientas y, claro está, la conformación de comunidades de práctica en las que el aprendizaje se da en la medida que participamos y nos relacionamos con otros.

Otro hallazgo con respecto a la constitución de la identidad fue la imagen que los profesores tenían sobre la enseñanza de la estadística. Imágenes que trascendían al aula de clase y estaban arraigadas en su formación escolar y profesional, es decir, en sus recuerdos de la época en la que fueron estudiantes, como también de su experiencia enseñando estadística.

La imagen de la enseñanza de la estadística refleja la forma como el profesor concibe la materia y se ve a sí mismo como profesor de estadística. En el programa de formación se logró analizar cómo las imágenes que tenían los profesores acerca de la enseñanza de la estadística

eran fundamentales a la hora de poner en acción sus clases y de asumir su identidad como profesor del área. Por lo tanto, la imagen se constituye en un dispositivo de selección.

El acto de asumir la enseñanza de la estadística estuvo influenciado por la manera como se aprendió. En el programa de formación los profesores mostraron una imagen de la enseñanza de la asignatura fundamentada en las fórmulas, los gráficos y la resolución de ejercicios del mismo tipo, es decir, ejercicios que requerían el mismo procedimiento. La enseñanza de la estadística así concebida niega las herramientas que el área ofrece en la solución de problemas de interés para el estudiante, los ciudadanos y la sociedad (Whitin, 2006; Makar y Fielding-Wells, 2011).

Si bien los profesores tenían una imagen de la enseñanza de la estadística construida como resultado de su formación académica y su experiencia laboral enseñando la materia, la información recogida en esta investigación sugiere que dicha imagen fue cambiando en la medida que ellos trabajaron conjuntamente con otros colegas, intercambiaron sus formas de enseñanza, debatieron acerca de estas, escucharon recomendaciones y reestructuraron sus clases de acuerdo a lo discutido en cada uno de los encuentros. Los profesores exploraron otras imágenes acerca de la enseñanza de la estadística como, por ejemplo, concebir su enseñanza en el marco del ciclo de investigación. Los participantes diseñaron una clase de forma que simulara una indagación empírica, que es la forma en la que los estadísticos asumen el trabajo con la estadística al servicio de la sociedad. La emergencia de nuevas imágenes de la enseñanza de la estadística permitió romper estereotipos con respecto a la materia y su enseñanza, así como construir nuevos recursos de pensamiento para orientarla. Se colige entonces que el cambio en las imágenes de la enseñanza de la estadística que posibilitó el paso por el programa de formación es uno de los motores para la transformación y constitución de la identidad del profesor que enseña estadística.

En términos de la identidad en el marco de la teoría de la práctica social, los profesores, en el programa de formación, a través de la imaginación exploraron alternativas y reconstruyeron sus imágenes acerca de la enseñanza de la estadística y de sí mismos, las cuales contribuyeron, en primera instancia, a mejorar su práctica, y en segunda instancia a constituirse de manera diferente como profesores responsables de su enseñanza. Para la transformación de las imágenes de la enseñanza de la estadística fue necesario tiempo, apertura y recordar e integrar experiencias vividas, asuntos que se ponen en juego en la formación de profesores en comunidades de práctica.

Los resultados que estoy presentando presentan el ciclo de investigación como una alternativa para enseñar estadística, siendo esta una apuesta entre muchas posibilidades. La enseñanza de la estadística bajo el ciclo de investigación promueve en los profesores y estudiantes el desarrollo del pensamiento estadístico a través de la resolución de problemas asociados a la comprensión y transformación de contextos de realidad.

Otro hallazgo que conviene resaltar es el compromiso con la práctica y con los otros como componente esencial de la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística. Reconfigurar una imagen de sí mismo no es un trabajo que se produce al margen de lo que hacemos, pues definimos quienes somos por lo que hacemos y nos es familiar y definimos quienes no somos por lo que nos es ajeno y difícil de manejar (Wenger, 2001). De igual manera el compromiso con los otros —colegas, estudiantes, familias, directivos— nos moviliza a trabajar en pro de una práctica compartida y nos incentiva a constituirnos en quienes somos.

Las discusiones en el programa de formación permitieron que los profesores replantearan su rol como profesores responsables de la enseñanza de la estadística. A medida que participaron en el programa de formación y trabajaron colaborativamente en torno a la clase de estadística, su

identidad como profesores de la materia se fue transformando. En este sentido, es razonable afirmar que la identidad se constituye en forma de entramado complejo, en donde influyen diferentes elementos de nuestra experiencia (Chang-Kredl y Kingsley, 2014; Levy y Gonçalves, 2014; Wenger, 2001). Por lo tanto, es plausible afirmar que la formación de profesores en comunidades de práctica es un vehículo, una herramienta, un propulsor para explorar otras formas a las tradicionales que contribuyan a mejorar la práctica y constituir la identidad del profesor que enseña estadística.

En síntesis, la constitución de la identidad no se da de manera lineal o estática, sino de manera dinámica. No es resultado de un momento determinado de la vida del profesor, ni mucho menos resultado exclusivo de experiencias individuales. La constitución de la identidad se puede describir en forma de espiral, en donde hay momentos de encuentro y desencuentro, que se conjugan entre sí para dar lugar a lo que somos y hacemos.

Apostar a la calidad de la educación mediante la formación de profesores, requiere pensar no solo en la cantidad de programas a ofrecer, sino también en el cómo, el para qué y el con quién. La formación de profesores debe tener como eje principal el abordaje de asuntos que le suceden al profesor y darle la oportunidad de trabajar con otros colegas en actividades y situaciones referidas a su práctica. No obstante, la calidad de la educación también depende del compromiso de los profesores con, y en la práctica, y con los otros. Es importante que los profesores estén dispuestos a mostrar asuntos de su trabajo, con el fin de intercambiar ideas y formas de abordar las situaciones y problemas que se les presentan a diario.

Aspectos a Tener Presente para Referencia Futura

Este estudio constituye un punto de referencia para nuevas investigaciones centradas en la formación de profesores en comunidades de práctica, puesto que aquí presento una descripción y análisis de ellas, como también del proceso de constitución de identidad de un grupo de profesores cuya práctica es la enseñanza de la estadística. La dinámica de trabajo que se realizó en cada uno de los encuentros puede ser un dispositivo a utilizar para cultivar una comunidad de práctica. La colaboración entre profesores, la posibilidad de atender y discutir en torno a los problemas presentes en el aula de clase, la generación de espacios de reflexión tanto individual como colectiva, el aprendizaje como resultado de la interacción con los otros, fueron aspectos clave de la dinámica de trabajo para que se posibilitara la constitución de la identidad los participantes.

La formación continua de profesores debe traer consigo cuestionamientos relacionados con el qué, el para qué, el por qué, el cómo y el quién de la formación. La literatura reporta que la mayoría de los profesores que enseñan estadística han sido formados en matemática y no en estadística propiamente (Burril y Biehler, 2011), así como lo confirmó el presente estudio. Además, la formación de profesores ha ignorado sus experiencias y las problemáticas que a diario se le presentan, llevándolos a trabajar de manera solitaria y aislada (Horn, 2012).

La realidad descrita invita a los formadores de profesores a replantear este enfoque tradicional –basado en una relación jerárquica con respecto al conocimiento– y a diseñar programas de formación en los cuales los participantes sean activos, proactivos y se asuman como protagonistas de su propia formación. Se hace necesario que la formación de profesores deje de privilegiar el papel del experto y se centre en los profesores y sus necesidades, más que

en la transmisión del conocimiento de la disciplina, que, por lo demás, suele hacerse en forma descontextualizada.

El programa de formación que planteé en esta investigación fue una propuesta innovadora e incluyente en donde los profesores, libre y espontáneamente, tomaron la decisión de participar. Sin duda, dado que la experiencia con el grupo de profesores se inscribe en el contexto de una investigación, los resultados, cualesquiera que fueren, serían diferentes si, por ejemplo, los asistentes estuvieran más familiarizados con la teoría y metodología de comunidad de práctica. En tal sentido, lo que reporto en este estudio es una “instantánea” de lo que allí (y me incluyo) vivimos, lo que desde el paradigma cualitativo es plausible, considerado en contexto, y aporta pistas para la comprensión de un problema.

Posiblemente el carácter voluntario de la participación haya llevado a algunos profesores a asumir el programa de formación un poco a la ligera. Lo anterior me lleva a pensar que aunque los profesores reclaman una formación diferente a la que por años han vivido –por ejemplo una formación centrada en el trabajo individual, sin oportunidades de conocer otras formas de hacer y de actuar– no obstante no están suficientemente dispuestos a enfrentar y a asumir dichos cambios, hecho comprensible, en alguna medida, pues no son nada fáciles de asumir en tanto a su vez exigen un cambio en la postura subjetiva en la relación con el conocimiento. De acuerdo con lo anterior, y como resultado de este ejercicio investigativo, me surgen las siguientes preguntas: ¿Cuáles estrategias se deben utilizar para que el profesor participe activamente en su proceso de formación, sin seguir esperando a que la “solución” a su propia formación provenga de otros? ¿Cuál es la correspondencia entre lo que el profesor exige para su formación y lo que él hace cuando tiene ante sí nuevas propuestas?

Participar en un programa de formación en comunidades de práctica no implica que sus miembros se vinculen en igual medida o con igual intensidad, pero sí se requiere que sus energías y acciones estén puestas en las tareas que se emprenden. De este modo, en una comunidad de práctica la participación puede ser periférica o plena. En el programa de formación implementado muchos profesores, en determinados momentos, tuvieron una participación periférica, lo cual no significa que no ocurriera el aprendizaje, no se transformara su práctica o no se suscitara cambios en su identidad, pues, desde la teoría, escuchar al otro es también una forma de aprender, un modo de ser y de hacer presencia.

A partir de la participación, desde la teoría de la práctica social, en la constitución de la identidad cobran importancia cuestionamientos como: “¿Cómo nos situamos en un panorama social? ¿De qué nos ocupamos y qué desatendemos? ¿Qué intentamos conocer y comprender o elegimos ignorar? ¿Con quién buscamos conexiones y a quién evitamos? ¿Cómo aplicamos y dirigimos nuestra energía?” (Wenger, 2001, p. 209). Referirse a una transformación de la identidad no significa alinearse o estar de acuerdo; la constitución de la identidad tiene en cuenta los desacuerdos, desafíos, aciertos y desaciertos y, por ende, no es un proceso tranquilo en tanto implica dejar de ser, para hacerse otro.

Tal como lo sugiere literatura, y de acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación, se hace necesario plantear cuestionamientos acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la estadística durante la formación escolar y universitaria, con relación al qué enseñar, por qué enseñar, para qué enseñar, pero, más aún, a quién enseñar. Llama la atención que los cursos de estadística vistos durante la formación escolar y universitaria evoquen recuerdos poco gratos en los profesores, y posiblemente aún vean la estadística como un símil del curso de matemáticas. Lo anterior debería dar lugar a investigaciones enfocadas en el interés

por la formación estadística que los profesores perciben, asimilan y desarrollan desde las etapas iniciales. Dichos cuestionamientos hacen referencia a la forma como el profesor aprende estadística y a los cursos que sobre esta área recibe durante su formación inicial, y donde posiblemente se confirme lo que identifiqué en el presente estudio —coincidente, por lo demás, con lo reportado en investigaciones anteriores— en el sentido de que estos cursos son insuficientes, limitados, fuera de contexto, abstractos, entre otros, al punto en el que el profesor se siente con escaso dominio del campo disciplinar y con pocas herramientas para enseñar la materia, no sólo en cuanto a contenidos sino en especial a la didáctica.

Es posible que en los programas universitarios que forman a los profesores de matemática, la enseñanza de la estadística esté relegada y opacada por otros cursos que, si bien son importantes, no son suficientes para que el profesor desarrolle la capacidad para enseñar los contenidos de estadística. Estas limitantes durante la formación inicial pueden llevar a los docentes a sentirse inseguros en su práctica, a tener dificultades en la enseñanza y a cometer errores conceptuales en su práctica profesional.

La información recogida en esta investigación indica que aún no se conoce a fondo, ni se ha reflexionado suficientemente sobre las implicaciones personales y sociales que trae consigo que a un profesor de matemáticas se le asigne la responsabilidad de enseñar estadística en contra de su deseo académico y personal. Resulta interesante indagar sobre el coste humano que enfrentan estos profesores al reacomodar sus experiencias y saberes en un rol impuesto para el que no se está preparado.

Otro asunto que debería ser objeto de interés en futuros estudios, vincula situaciones personales durante la formación académica y las experiencias profesionales, las cuales pueden influir en la constitución de la identidad como profesor de estadística. Puede resultar interesante,

además, investigar sobre el tema de género en la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística. Finalmente, cabe mencionar que, en posteriores estudios, convendría indagar acerca de cómo se transforma el aprendizaje de los estudiantes cuando el profesor que enseña estadística participa en programas de formación fundamentados en los principios de comunidad de práctica.



Rupturas y Experiencias en el Acontecer del Doctorado

Si no escalas la montaña, jamás podrás disfrutar el paisaje.
Pablo Neruda

Cuando inicié el doctorado yo era matemática, magister en estadística y también profesora de la Universidad. En mis clases solía ocuparme de los números, las bases de datos, los gráficos, entre otros temas que hacían parte de la matemática o de la estadística.

A partir de mis primeras experiencias como profesora de estadística en la universidad, empecé a darme cuenta de la falta de interés y motivación de los estudiantes por la asignatura. Algunos estudiantes intentaban justificar su actitud aduciendo que por primera vez la cursaban y otros me preguntaban por qué en la universidad no se enseñaba estadística como parte de la matemática básica, pues así la habían visto en el colegio.

En este escenario empecé a identificar un problema relacionado con la enseñanza de la estadística, pues hasta entonces consideraba que el dominio del tema por parte del profesor garantizaba en los estudiantes el aprendizaje. Partiendo de este interrogante como hipótesis inicial, tomé la iniciativa de hacer un doctorado en educación.

Pero... ¿Qué pasó en el doctorado? Ingresé a él para investigar acerca de la estadística. Me imaginaba entonces aplicando cuestionarios para evaluar el conocimiento del profesor, y mi hipótesis hasta ese momento era: *si el profesor conoce el tema, domina las fórmulas y la teoría, entonces es buen profesor*. Dicho de otro modo, tenía la convicción de que *el conocimiento constituía al profesor y además consideraba que debían existir brechas amplias entre el profesor, la realidad y el estudiante*, lo que cobraba sentido en razón de que yo había recibido una formación en donde el profesor tenía dominio de la materia y mantenía cierta distancia con el estudiante.

Desde el inicio del doctorado comencé a cuestionar mis hipótesis sobre aquello que constituía al profesor. El “otro” profesor a mi lado, ahora estudiante y compañero, empezaba a existir dentro de las clases. Desde que abrí el primer correo, en el primer semestre, empecé a sentirme diferente; había allí asuntos que llamaron mi atención y me incluyeron como parte de un grupo. La profe escribió palabras con las cuales yo empezaba a sentirme acogida: el mensaje comenzó con la expresión “Estimados estudiantes”, y finalizó con “Abrazos a todos y buen trabajo”. A partir de situaciones tan cotidianas para muchos, empecé a reflexionar sobre mi propia formación, y a cuestionar aquel esquema rígido que se había instaurado en mí desde mi formación inicial, en donde la brecha existente entre el profesor y los estudiantes era inmensa.

Quizás desde el inicio del doctorado yo estaba empezando a cuestionar con argumentos y vivencias a aquel profesor a quien tenía por una suerte de “ídolo” en la formación inicial. Pero, ¿por qué era para mí el profesor ideal? Él resolvía muy bien los ejercicios en el tablero, era muy organizado, sabía mucho y preparaba su clase, pero nunca me cuestionó, nunca se interesó por constatar si en realidad yo entendía o no; era el profesor con el que compartí un salón, un cuaderno y un lápiz durante varios semestres, pero que se limitaba sólo a escribir muy en detalle las demostraciones. Luego, en mi soledad, sin preguntar a nadie, yo trataba de entender toda esa estructura cognitiva.

Fue a partir de las primeras clases del doctorado que empecé a cuestionarme sobre mi ideal del profesor y sobre quién era yo como profesora, pues desde allí empecé a reconocerme como una réplica de aquel profesor idealizado. Mis cuestionamientos hacían referencia a aquello que constituía al profesor: ¿El conocimiento? ¿La planeación organizada de su clase? ¿La distancia que marcaba con el estudiante? ¿El poder? Entre otros asuntos que en ese momento no lograba descifrar, ni mucho menos explicar.

A partir de las discusiones y reflexiones suscitadas en el contexto del doctorado, producto de la interacción con otros, y de la lectura de diferentes textos que fueron luego objeto de debate de manera conjunta, empecé a comprender que mi identidad estaba interconectada con las experiencias del pasado y del presente, y puesta, de un modo u otro, en perspectiva futura. Comprendí pues que mi proceso doctoral era como un viaje de ida y regreso, un viaje que se debatía entre lo tranquilo y lo intranquilo, entre los encuentros y desencuentros, un viaje donde la reducción al absurdo algunas veces me agobiaba, donde me *contradecía* pero luego *decía*. Un viaje donde ya el dialogar con el otro era importante, me constituía, me construía, pero, sobre todo, me confrontaba. Ya la exactitud, el número, la fórmula, se empezaban a configurar de modo distinto en mi mente; ahora recordaba pero cuestionaba esa clase llena de teoremas y demostraciones.

Las discusiones y el trabajo al interior de las clases en el doctorado me llevaron a explorar otras formas de aprender. Allí re significué la importancia de compartir con el otro y además entendí que el aprendizaje no sólo se alcanzaba en los libros, sino también, y de manera significativa, en las conversaciones e interrelaciones con los demás.

La transformación de la identidad, sin lugar a dudas, no pasa en forma automática por la conciencia, al menos en forma inmediata, en tanto ha de transcurrir un tiempo para la comprensión de aquello que cambió en mí, un tiempo para asumir a ese otro en quien me transformé. Así entonces, aunque sé que cambié, no sé si ahora soy mejor matemática, mejor estadística, mejor persona o mejor profesora. En realidad es difícil describirlo en una palabra o de modo simple, debido a que aquello que me constituye es un tejido, un entramado, de múltiples representaciones que no se pueden contar, ni mucho menos medir. Solo, quizás, en el mejor de los casos y tras un proceso nada simple, intentar describir, decir algo al respecto. Así entonces,

ahora, una vez terminado este proceso de formación y de investigación solo puedo afirmar que reconozco mi identidad como el resultado de un proceso de construcción y deconstrucción de múltiples experiencias personales, profesionales y académicas, y que se constituye en la medida que comparto con los otros.

*Este trabajo de doctorado ha suscitado en mí, otras formas de asumirme profesional,
profesora pero también investigadora.*

Difariney.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albert-Gómez, M. J. (2007). *La investigación educativa. claves teóricas*. (J. M. Cejudo, Ed.) España: McGraw-Hill Interamericana.
- Baer, A., y Schnettler, B. (2008). Hacia una metodología cualitativa audiovisual. El video como instrumento de investigación social. En A. Merlino (Ed.), *Investigación Cualitativa en las Ciencias Sociales Temas y Problemas*. Buenos Aires.
- Ball, D. L., Thames, M. H., y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.
- Ballén, M., Pulido, R., y Zúñiga, F. (2007). *Abordaje hermenéutico de la investigación cualitativa: teorías, procesos, técnicas*. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Grupo de Investigación en Educación Estadística/Universidad de Granada.
- Batanero, C. (2009). Retos para la formación estadística de los profesores. *II Encontro de Probabilidade e Estatística na Scola. Universidade do Minho*, 1–23. Portugal.
- Bayer, A., Bittencourt, H., Rocha, J., y Echeveste, S. (2004). Formandos em Matemática x Estatística na escola: estamos preparados? *Simpósio Sul-Brasileiro de ensino de ciencias*. Recuperado el 15 de mayo de 2014, http://www.lcvdata.kinghost.net/pedagogia/estat_04_ssbec_formandos_em_matematica.pdf
- Beauchamp, C., y Thomas, L. (2009). Understanding teacher identity: an overview of issues in the literature and implications for teacher education. *Cambridge Journal of Education*, 39(2), 175–189.
- Beijaard, D., Meijer, P.C., y Verloop, N. (2004). Reconsidering research on teachers' professional identity. *Teaching and Teacher Education*, 20(2), 107–128.

- Beline, W. (2012). *Formação de professores de matemática em comunidades de prática: Um estudo sobre identidades*. Tesis de doctorado no publicada. Universidade estadual de Londrina. Brasil.
- Ben-Zvi, D., Garfield, J. B., y Zieffler, A. (2006). Research in the statistics classroom: Learning from teaching experiments. In G. Burrill (Ed.), *Thinking and reasoning with data and chance: Sixty-eighth Yearbook* (pp. 467–481). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Bessant, K. C., y MacPherson, E. D. (2002). Thoughts on the Origins, Concepts, and Pedagogy of Statistics as a "Separate Discipline". *American Statistical Association*, 56(1), 22–28.
- Boavida, A. M. y Ponte, J. P. (2011). Investigación colaborativa: Potencialidades y problemas (D.A. Pérez Trad.). En: *Educación y Pedagogía*, 23(59), (pp. 125–135).
- Bolívar, A. (2006). *La identidad profesional del profesorado de secundaria: crisis y reconstrucción*. Málaga: Aljibe.
- Bolívar, A. (2007). La formación inicial del profesorado de secundaria y su identidad profesional. *Estudios sobre Educación*, 12–30.
- Buendía, L., Colás, P., y Hernández, F. (1998). *Métodos de Investigación en Psicopedagogía*. Madrid: Mc Grau Hill.
- Burgess, T. (2008). Teacher knowledge for teaching statistics through investigations. In C. Batanero, G. Burril, C. Reading y A. Rossman (Eds.). Recuperado el 23 octubre de 2013, de: http://www.ugr.es/~icmi/iase_study/Files/Topic2.htm
- Caballero, K. (2009). *Construcción y desarrollo de la identidad profesional del profesorado Universitario*. Tesis de doctorado. Universidad de Granada. España.

- Capella, C. (2013). Una propuesta para el estudio de la identidad con aportes del análisis narrativo. *Psicoperspectivas individuo y sociedad*, 12(2), 117–128.
- Cardeñoso, J. M., Flores, P., y Azcárate, C. (2001). El desarrollo profesional de los profesores de matemáticas como campo de investigación. En P. Gómez, y L. Rico, *Iniciación a la investigación en didáctica de la matemática. Homenaje al profesor Mauricio Castro* (pp. 233–244). Granada.
- Chang-Kredl, S., y Kingsley, S. (2014). Identity expectations in early childhood teacher education: Preservice teachers' memories of prior experiences and reasons for entry into profession. *Teaching and Teacher Education*, 43, 27–36.
- Chárriez, M. (2012). Historias de vida: Una metodología de investigación cualitativa. *Revista Griot*, 5(1), 50–67.
- Chávez, Y. y Llinares, S. (2012). La identidad como producto del aprendizaje en la práctica de enseñar matemáticas en profesores de primaria. En: *Investigación en educación matemática XVI / Antonio Estepa Castro [et al] (eds.). Jaén: SEIEM, 2012. ISBN 978-84-695-4466-2*, pp. 187–196
- Chick, H. L., y Pierce, R. U. (2008). Teaching statistics at the primary school level: Beliefs, affordances, and pedagogical content knowledge. En C. Batanero, G. Burril, C. Reading, y A. Rossman, *Proceedings of the ICMI Study 18 and 2008 IASE Round Table Conference*. Monterrey, México.
- Chong, S., Low, E. L., y Goh, K. C. (2011). Developing student teachers' professional identities - An exploratory study. *International Education Studies*, 4(1), 30-38.

- Clarke, D., Hollingsworth, H., y Gorur, R. (2013). Facilitating reflection and action: The possible contribution of video to mathematics teacher education. *Sisyphus, Journal of Education*, 1(3), 94–121.
- Cobb, G. W., y Moore, D. S. (1997). Mathematics, statistics, and teaching. *American Mathematical Monthly*, 104(9), 801–823.
- Cochran-Smith, M., y Power, C. (2010). New directions for teacher preparation. *Educational Leadership*, 67(8), 6–13.
- Contreras, P., Penalva, M., y Torregrosa, G. (2011). Identidad profesional y conocimiento matemático para la enseñanza de maestros en formación. En Marín M, et al., *Investigación en Educación Matemática XV SEIEM* (pp. 329–338). Ciudad Real.
- Costa, A., y Nacarato, A. (2011). A estocástica na Formação do Professor de Matemática: percepções de professores e de formadores. *Boletim de Educação Matemática*, 24(39), 367–386.
- Creswell, J.W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage
- D'Ambrosio, U. (1990). *Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer*. Sao Paulo: Ática.
- delMas, R. C. (2004). A comparison of mathematical and statistical reasoning. En D. Ben-Zvi, y J. B. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning, and thinking* (pp. 79–96). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Del Pino, G., y Estrella, S. (2012). Educación estadística: relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 49(1), 53–64.

Domingo, J y Barrero, B. (2012). Reconstrucción de la identidad profesional del profesorado.

Una mirada desde la orientación y la dirección. *Revista Perspectiva Educativa*, 51(2), 91–118.

Dubar, C. (2002). *La crisis de las identidades*. Barcelona: Bellaterra.

Escudero, J. M. (2009). Comunidades docentes de aprendizaje, formación del profesorado y mejora de la educación. *Agora para la EF*(10), 7-31.

Epstein, A. (1978). *Ethos and Identity*. Tavistock: London.

Estrada, A. (2007). Actitudes hacia la estadística: un estudio con profesores de educación primaria en formación y en ejercicio. In M. Camaño, P. Flores y P. Bolea (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XI* (pp. 121–140). Tenerife: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.

Estrada, A. (2009). *Las actitudes hacia la estadística en la formación de profesores*. Lleida: Milenio.

Estrada, A., Batanero, C., y Fortuny, J. M. (2004). Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 263–274.

Estrada, A., Batanero, C., y Lancaster, S. (2011). Teachers' attitudes towards statistics. En C. Batanero, G. Burrill, y C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics - Challenges for teaching and teacher education. A Joint ICMI/IASE Study* (pp. 163–174). New York: Springer.

Faria, E., y Souza, T. (2011). Sobre o conceito de identidade: apropiações em estudos sobre formação de professores. *Psicologia Escolar e Educacional*, 15(1), 35–42.

Fernández, L. (2006). ¿Cómo analizar datos cualitativos?. *Butlletí LaRecerca*, p. 1–13.

- Fiorentini, D. (2008). ¿Investigar prácticas colaborativas o investigar colaborativamente? En Marcelo, B. y Jussura, A. (Eds.). *Investigación cualitativa en Educación Matemática* (pp.43–67). México: Limusa: Cideccy.
- Fiorentini, D. (2009). Quando academicos da universidade e professores de matemática da escola básica constituem uma comunidade de prática reflexiva e investigativa. En D. Fiorentini , R. C. Grandor, y R. G. Miskulin, *Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática* (pp. 233–256). Campinas: Mercado das Letras.
- Flores, M. A., (2008). La investigación sobre los primeros años de enseñanza: lecturas e implicaciones. C. Marcelo (Coord.) *El profesor principiante. Inserción a la docencia.* (pp. 59–98). Barcelona: Ediciones octaedro.
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., y Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report A Pre-K–12 Curriculum Framework*. Georgia: Endorsed by the American Statistical Association.
- Friel, S., y Bright, G. (1998). Teach-Statistics: A model for professional development in data analysis and statistics for teachers K-6. En S. P. Lajoie (Ed.), *Reflections on Statistics: learning, teaching and assessment in Grades K-12* (pp. 89–120). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gal, I. (2002), Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, 70. 1–25.
- Garcia, M. (2005). La formación de profesores de matemáticas: Un campo de estudio y preocupación. *Educación Matemática*, 17(2), 153–166.

- Garfield, J., y Ben-Zvi, D. (2007). How students learn statistics revisited: A current review of research teaching and learning statistics. *International Statistical Review*, 75(3), 372–396.
- Garfield, J. B., y Ben-Zvi, D. (2008). Research on teaching and learning statistics. En J. B. Garfield, y D. Ben-Zvi (Eds.), *Developing students' statistical reasoning: Connecting research and practice* (pp. 21–43). New York, NY: Springer.
- Garnica, A. (2008). Historia oral y educación matemática. En Marcelo, B. y Jussura, A. (Eds.). *Investigación cualitativa en Educación Matemática* (pp.73–94). México: Limusa: Cideccy.
- Gee, J. P. (2001). Identity as an analytic lens for research in education. *Review of Research in Education*, 25, 99–125.
- González-Gómez, D., y Zapata-Cardona, L. (2014). Developing statistics teachers' identity: A look at communities of practice. En K. Makar, B. de Sousa, y R. Gould (Eds.), *Sustainability in statistics education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9, July, 2014), Flagstaff, Arizona, USA.* (pp. 1–6). Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.
- Gordon, S., Petocz, P., y Reid, A. (2007) "Teachers' Conceptions of Teaching Service Statistics Courses. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*. 1(1)
Disponible: <http://digitalcommons.georgiasouthern.edu/ij-sotl/vol1/iss1/10>
- Groth, R. (2015). Working at the boundaries of mathematics education and statistics education communities of practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 46(1), 4–16.
- Guacaneme, E., y Mora, C. (2012). La educación del profesor de matemáticas como campo de investigación. *Revista Papeles*, 4(7), 102–109.
- Gutiérrez, E. (2007). Técnicas e instrumentos de observación de clases y su aplicación en el desarrollo de proyectos de investigación reflexiva en el aula y de autoevaluación del

- proceso docente. En S. Pastor, y S. Roca (Ed.), *XVIII Congreso Internacional de la Asociación para la Enseñanza del Español como Lengua Extranjera (ASELE)*. (pp. 336–342). Alicante.
- Hernández-Arteaga, I. (2012). Investigación cualitativa: una metodología en marcha sobre el hecho social. *Rastros Rostros*, 14(27), 57–68.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4ta ed.). México: McGraw-Hill.
- Hernández, A., y Flores, R. (2013). Caracterización de una comunidad de práctica orientada al uso de la matemática en la enseñanza de la ingeniería. *Innovación Educativa*, 13(62), 101-119.
- Hernández, S., Ruiz, B., Pinto, J., y Albert, J. A. (2013). Retos para la enseñanza y la formación de profesores de estadística en México. *Revista de matemática: Teoría y Aplicaciones*, 20(2), 257–273.
- Horn, I. (2012). Teachers learning together: Pedagogical reasoning in mathematics teachers' collaborative conversations. *Invited Regular Lecture, 12th International Congress on Mathematical Education*, Seúl, Corea.
- Imbernón, F. (2007). *10 Ideas clave: la formación permanente del profesorado. Nuevas ideas para formar en la innovación y el cambio*. Barcelona: Grao.
- Joutard, P. (1999). *Esas voces que nos llegan del pasado*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Krainer, K. (2003). Teams, Communities y Networks. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6(2), 93–105.

- Krichesky, G. F., y Murillo, J. (2011). Las comunidades profesionales de aprendizaje. Una estrategia de mejora para una nueva concepción de escuela. *Revista iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en la educación*, 9 (1), 1–20.
- Kumar, R. S., y Subramaniam, K. (2012). Understanding teachers' concerns and negotiating goals for teaching: Insights from collaborative lesson planning. *12th. International Congress on Mathematical Education*,. Seoul, Korea.
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata.
- Lesser, E., y Stock, J. (2001). Communities of practice and organizational performance. *IBM Systems Journal*, 40(4), 831–841.
- Ley 115 de febrero 8 de 1994. Por la cual se expide la Ley General de la Educación. Ministerio de Educación Nacional. Recuperado noviembre de 2014 en <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-85906.html>
- Levy, L. F., y Gonçalves, T. O. (2014). O professor (de matemática) e alguns ensaios sobre sua identidade. *Educação matemática pesquisa*, 16(2), 349–368.
- Llinares, S. (2000). Intentando comprender la práctica del profesor de matemáticas. En J. P. Ponte, y L. Serrazina, *Educação matemática em Portugal, Espanha e Italia* (págs. 109–132). Lisboa: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Llinares, S. y Krainer, K. (2006). Mathematics (student) teachers and teacher educators as learners. In A. Gutierrez , y P. Boero (Eds.), *Handbook of reaserch on the psychology of mathematics education: Past, present and future* (pp. 429–459). Rotterdam: Sense Publishers.

- Lopes, C. A. (1998). *A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: Uma análise curricular*. Campinas: Tese de mestrado apresentado á Faculdade de Educacao da Universidade Estadual de Campinas.
- Lopes, C. A. (2004). El conocimiento profesional de los profesores y sus relaciones con la estadística y la probabilidad. In E. Castro, y E. De la Torre (Eds.), *Investigación en Educación Matemática* (pp. 206–216). Coruña: Actas del VIII Simposio de la SEIEM.
- Lopes, C. A.(2008). O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. *Cedes*, 28(74), 57–73.
- Lopes, C. A.(2010). A educação estatística no currículo de matemática: um ensaio teórico. In: *Reunião anual da Anped*, 33, (pp. 1–15). Caxambu.
- Lopes, C. A. (2013). Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática. *Boletim de Educação Matemática*, 27(47), 901–915.
- Loya , H. (2008). Los modelos pedagogicos en la formación de profesores. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1–8.
- Lupu, M. M. (2010). Learning to be a teacher between participating to a community of educational practice and belonging to a learning community. *Journal of Educational Sciences*, 12(2), 63–69.
- MacKay, R. J. & Oldford, W. (1994). *Stat 231 Course Notes Fall 1994*. Canada: University of Waterloo.
- Makar, K. (2008). *A model of learning to teach statistical inquiry*. In C. Batanero, G. Burrill, C. Reading, y Rossman (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics. Challenges for teaching and teacher education. Proceedings of the A Joint ICMI/IASE Study 18 and 2008 IASE Round Table Conference*.

- Makar, K., Bakker, A., y Ben-Zvi, D. (2011). The reasoning behind informal statistical inference. *Mathematical Thinking and Learning*, 13(1-2), 152–173.
- Makar, K., y Fielding-Wells, J. (2011). Teaching teachers to teach statistical investigations. En C. Batanero, G. Burrill, y C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics - Challenges for teaching and teacher education. A Joint ICMI/IASE Study* (pp. 347–358). New York: Springer.
- Makar, K., y O'Brien, M. (2013). Blurring the boundaries: the transformative nature of research participation. In W. Midgley, P. A. Danaher, y M. Baguley (Ed.), *The role of participants in education research: ethics, epistemologies, and methods* (pp. 110–125). New York: Routledge.
- Marcelo Garcia, C. (2009). Professional development of teachers: past and future. *Sísifo. Educational Sciences Journal*, 8, 5–20.
- Marcelo Garcia, C., y Vaillant, D. (2009). *Desarrollo profesional docente ¿Cómo se aprende a enseñar?* Málaga: Narcea.
- McLoughlin, C., Brady, J., Lee, M. J., y Russell, R. (2007). Peer-to-peer: An e-mentoring approach to developing community, mutual engagement and professional identity for pre-service teachers. In *Australian Association for Research in Education Conference*.
- MacLure, M. (1993). Arguing for your self: identity as an organizing principle in teachers' jobs and lives. *British Educational Research Journal*, 19(4), 311–322.
- McDermontt, R., y Archibald, D. (2010). Harnessing your staff's informal networks. *Harvard Business Review*, 83-89.
- Mejía, J. (2004). Sobre la investigación cualitativa: síntesis conceptual. *Investigación social*, 8(13). Recuperado el 16 de Octubre de 2013 de www.uao.edu.co

Ministerio de Educación Nacional-MEN. (1998). *Lineamientos curriculares en matemáticas*.

Bogotá: MEN. http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

Ministerio de Educación Nacional-MEN. (2003). *Estándares básicos de matemáticas*. Bogotá:

Centro de Pedagogía Participativa.

Ministerio de Educación Nacional-MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias en*

lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Bogotá: Centro de Pedagogía Participativa.

Monteiro, C. (2009). Que conhecimentos são necessários para se ensinar a média aritmética?

Comunicação apresentada no . *XIX Encontro de Investigação em Educação Matemática:*

Números e Estatística: Reflectindo no Presente, Perspectivando o Futuro. Vila Real,

Portugal.

Mooney, G. (2010). Reasoning, not Recipes: Helping your students develop statistical

understanding and enjoy the experience! *Australian Mathematics Teacher*, 66(2), 22–24.

Moore, D. S., y Coob, G. W. (2000). Statistics and Mathematics: Tension an Cooperation. *The*

American Mathematical Monthly, 107, 615–630.

Moretti, V. (2007). *Professores de matemática em atividade de ensino. Uma perspectiva*

histórico-cultural para a formação docente. Campinas: Tese de Doutorado no publicada.

Mulekar, M. S. (2007). Preparing teachers of Statistics in the United States. *Proceedings of ISI*

56th Session. Lisboa, Portugal.

Muñoz, P. (2008). Professional Identity of the Occupational Therapist. *TOG*, 5, 110–125.

Recuperado en mayo de 2014, de: http://www.revistatog.com/mono/num2/palm_ing.pdf

Nacarato, A., y Grando, R. (2014). Teachers' professional development in a stochastics

investigation community. En K. Makar, B. de Sousa, y R. Gould (Eds.), *Sustainability in*

statistics education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching

- Statistics (ICOTS9, July, 2014), Flagstaff, Arizona, USA.* (pp. 1–5). Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.
- Naya, S. (2010). Estadística(s) en el proyecto Klein. *Actas del XXXII Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa*. A Coruña.
- Naya, S., Ríos, M., y Zapata, L. (2012). La estadística en la Enseñanza Primaria. *La gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 15(2), 355–368.
- Nóvoa, A. (2009). Para una formación de profesores construida dentro de la profesión. *Revista de Educación*, 350, 203–218.
- Ojeda, M. C. (2008). Rasgos de la identidad del profesor de enseñanza media en su trayectoria de formación y desempeño profesionales. ¿Cómo, cuándo y con quiénes adquiere su condición de profesor?. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10(2) 1–14. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15511134004>
- Pacheco, K., y Ciampa, A. C. (2006). O processo de metamorfose na identidade da pessoa com amputação. *Acta Fisiatr*, 13(3), 163–167.
- Pamplona, A. S. (2009). *A formação Estatística e Pedagógica do professor de matemática em Comunidades de Prática*. Tesis de doctorado. Campinas, SP.
- Parada, S. (2011). *Reflexión y acción en comunidades de práctica: un modelo de desarrollo profesional*. México: Tesis de doctorado no publicada.
- Pereira, J. (2008). A pesquisa dos educadores como estratégia para construção de modelos críticos de formação docente. In J. Pereira y K. Zeichner (Eds.), *Pesquisa na formação e no trabalho docente*, 11–42. Belo Horizonte: Autêntica.
- Pfannkuch, M. (2011). The role of context in developing informal statistical inferential reasoning: A classroom study. *Mathematical Thinking and Learning*, 13(1-2), 27–46.

- Pfannkuch, M. y Wild, C. (2000). Statistical thinking and statistical practice: Themes gleaned from professional statisticians. *Statistical science*, 15(2), 132–152. Recuperado en noviembre de 2013, de:
<http://projecteuclid.org/DPubS?service=UI&version=1.0&verb=Display&handle=euclid.ss/1009212754>
- Pfannkuch, M. y Wild, C. (2004). Towards and understanding of statistical thinking. En Dani Ben-Zvi y Joan Garfield (Eds.), (pp. 17–46).
- Pfannkuch, M. y Horring, J. (2005). Developing statistical thinking in a secondary school: a collaborative curriculum development. In G. Burrill y M. Camden (Eds.), *Curricular development in statistics education: International Associations for Statistical Educations 2004 Roundtable* (pp. 204–218). Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute. Recuperado en enero de 2014, de:
<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php?sho=rt04>
- Pinto, J. (2010). *Conocimiento Didáctico del Contenido sobre representación de Datos Estadísticos: Estudios de casos con profesores de estadística en carreras de psicología y educación*. México: Tesis de doctorado no publicada.
- Ponte, J. P. (2001). Investigating in mathematics and in learning to teach mathematics. In T. J. Cooney, y F. L. Lin, *Making sense of mathematics teacher education* (pp. 53–72). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Ponte, J. P. (2011). Preparing teachers to meet the challenges of statistics education. En C. Batanero, G. Burrill, y C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics - Challenges for teaching and teacher education. A Joint ICMI/IASE Study* (pp. 299–309). New York: Springer.

- Ponte, J. P. (2013). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. In N. Planas (Ed.). *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática*, 93–98.
- Ponte, J. P. (2014). Formação do professor de Matemática: Perspetivas atuais. In J.P. Ponte (Ed.) *Práticas profissionais dos professores de Matemática*, 351–368. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. P., y Brunheira, L. (2001). Analysing practice in preservice mathematics teacher education. *Mathematics Teacher Education and Development*, 3, 16–27.
- Ponte, J. P., y Chapman, O. (2006). Mathematics teachers' knowledge and practices. In A. Gutierrez, y P. Boero (Eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future* (pp. 461–494). Rotterdam: Sense Publishers.
- Ponte, J. P., y Fonseca, H. (2001). Orientações curriculares para o ensino da estatística: Análise comparativa de três países. *Quadrante*, 10(1), 93–115.
- Proença, M. G., y Mello, L. (2009). Ser professor: identidade histórica que se constrói no desempenho de papéis. *Série-Estudos - Periódico do Mestrado em Educacao da UCDB* (28), 53–64.
- Quintero, J., López, M. M., y Zuluaga, C. T. (2003). La investigación-acción mejora la planeación de clases en lengua extranjera. *Ikala, Revista de Lenguaje y Cultura*, 8 (14), 39–56.
- Ricoeur, P. (1992). La identidad narrativa. *Diálogo filosófico* (24), 315–324.
- Rodríguez, G., Gil, J., y García, E. (1996). *Métodos de investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.
- Sánchez, M. (2011). A review of research trends in mathematics teacher education. *Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 5(4), 129–145.

- Sañudo, L. E. (2006). La ética en la investigación educativa. *Hallazgos*, 6, 83—98.
- Sfard, A., y Prusak, A. (2005). Telling Identities: In search of analytic tool for investigating learning as a culturally shaped activity. *American Educational Research Association*, 34(4), 14–22.
- Shaughnessy, J. M. (2014). Teachers as key stakeholders in research in statistics education. En K. Makar, B. de Sousa, y R. Gould (Eds.), *Sustainability in statistics education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9, July, 2014), Flagstaff, Arizona, USA*. (pp. 1–6). Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.
- Radford, L. (2014). Phenomenology, praxis, and the question of Mathematical Objects. *Educación Matemáticas, 25 años.*, 124–144.
- Rodríguez, L. A., (2009). La planeación de clase: Una habilidad docente que requiere de un marco teórico. *Odiseo, Revista Electrónica de Pedagogía*, (13), 1–13.
- Rossman, A., Chance, B., y Medina, E. (2006). Some important comparisons between statistics and mathematics, and why teachers should care. In G. Burrill (Ed.), *Thinking and reasoning with data and chance: Sixty-eighth yearbook* (pp. 323–333). Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Russell, S. (2006). What does it mean that “5 has a lot”? From the world to data and back. In G. Burrill (Ed.), *Thinking and reasoning with data and chance: Sixty-eighth yearbook* (pp. 17–29). Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Sánchez, S. (1998). *Fundamentos para la investigación educativa: presupuestos epistemológicos que orientan al investigador*. Santa Fe de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

- Santos, M. P. (2004). *Encontros e esperas com os Ardinias de Cabo Verde: aprendizagem e participação numa prática social*. Universidad de Lisboa, Faculdade de Ciencias, Departamento de Educação: Tese Doutorado em Educação e Didáctica da Matemática.
- Sanz, S. (2008). Comunitats de pràctica o l'aprenentatge compartit. *Guix: elements d'acció educativa*. (349), 29–33.
- Sayago Quintana, Z., Chacón Orozco, M. A., y Rojas de Rojas, M. E. (2008). Construcción de la identidad profesional docente en estudiantes universitarios. *Investigación arbitrada* (42), 551–561.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- Schön, D. (1998). *El profesional reflexivo: como piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Schwartz, S., Whitin, D. (2006). Graphing with four-year-olds. Exploring the possibilities through staff development. In G. Burrill (Ed.), *Thinking and reasoning with data and chance: Sixty-eighth yearbook* (pp. 5–16). Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Sheaffer, R. L. (2006). Statistics and mathematics: On making a happy marriage. En G. Burrill (Ed.), *Thinking and reasoning with data and chance: Sixty-eighth yearbook* (pp. 309–321). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Snyder, W. M., y Wenger, E. (2010). Our world as a learning system: A communities-of-practice approach. En C. Blackmore, *Social learning systems and communities of practice* (págs. 107–124). United Kingdom, Association with the open University.

- Solomon, Y. (2007). Not belonging? what makes a functional learner identity in undergraduate mathematics? *Studies in higher Education*, 32(1), 79–96.
- Souroujon, G. (2011). Reflexiones en torno a la relación entre memoria, identidad e imaginación. *Andamios. Revista de Investigación Social*, 8(17) 233-257. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62821337010>
- Sztajn, P., Hackenberg, A., White, D., y Allestaht-Snyder, M. (2007). Mathematics professional development for elementary teachers: Building trust within a school-based mathematics education community. *Teaching and teacher education*, 23(6), 970–984.
- Taylor, S., y Bogdan, R. (1996). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: la búsqueda de significados*. Barcelona: Paidós.
- Vaillant, D. (2007). La identidad docente. *I Congreso Internacional-Nuevas Tendencias en la Formación Permanente del Profesorado*. Barcelona: PREAL.
- Vaillant, D. (2010). La identidad docente: La importancia del profesorado como persona. In M. Colén, y B. Jarauta (Ed.), *Tendencias de la formación permanente del profesorado* (pp. 9–24). Barcelona: Horsori.
- Vaillant, D., y Marcelo García, C. (2001). *Las tareas del formador*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Valero, P. (2002). Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. *Quadrante*, 11(1), 49–59.
- Valles, M. (2003). *Técnicas cualitativas de investigación social*. Madrid: Síntesis.
- Vásquez, S. (2011). Comunidades de práctica. *Educación*, 47(1), 51–68.
- Velandia, K. (31 de Enero de 2014). ¿Cómo se trata la adicción a Internet? *BBC Mundo*.
Recuperado el 20 de febrero de 2014, de

http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2014/01/140130_tecnologia_centros_tratamiento_adiccion_internet_kv.shtml

- Vera, J. A. (2010). Autobiografía, identidad docente y conocimiento didáctico en la enseñanza de la educación física. *Revista Complutense de Educación*, 21(2), 423–441.
- Watson, C. (2006). Narratives of practice and the construction of identity in teaching. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 12(5), 509-526.
- Wenger, E., y Snyder, W. (2000). Communities of practice: the organizational frontier. *Harvard Business Review*, 139–145.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica: Aprendizaje, significado e identidad* (G. Sánchez, Trans.). Barcelona: Paidós.
- Wenger, E., McDermontt, R., y Snyder, W. (2002). *Cultivating communities of practice: a guide to managing knowledge*. Boston, Massachusetts: Harvard business school press.
- Wenger, E. (2006). *Communities of practice: a brief introduction*. Obtenido de <http://wenger-trayner.com/theory/> Octubre 15 de 2014.
- Whitin, D. (2006). Learning to talk back to a Statistic. In G. Burrill (Ed.), *Thinking and reasoning with data and chance: Sixty-eighth yearbook* (pp. 31–39). Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Wild, C., y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223–248.
- Zamudio, J. (2003). El Conocimiento Profesional de los Profesores de Ciencias Sociales. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales* (8), 87–104.
- Zapata-Cardona, L., y Rocha, P. (2011). Actitudes de profesores hacia la estadística y su enseñanza. *XIII CIAEM-IACME*, 1–12. Recife, Brasil.

Zapata-Cardona, L. (2014a). A teacher development program in statistics within a community of practice. En K. Makar, B. de Sousa, y R. Gould (Eds.), *Sustainability in statistics education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9, July, 2014), Flagstaff, Arizona, USA*. (pp. 1–6). Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.

Zapata-Cardona, L. (2014b). Alcance de las tareas propuestas por los profesores de estadística. *Uni-pluriversidad*, 14(1), 53–62.

Zapata-Cardona, L., González-Gómez, D. y Ceballos, Z. (2014). Colaboración entre profesores de estadística e investigadores: Una experiencia de aula. *Memorias del 15 Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. Bucaramanga, Octubre 6-8.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

ANEXOS

Anexo 1. Actividad ¿Cuál es tu nombre?

La actividad que se describe a continuación puede ser usada para un primer día de clase o cuando se está conociendo a los miembros de un grupo. Es muy pertinente para orientar las primeras aproximaciones a las medidas de tendencia central y de dispersión.

Objetivo: Explorar las primeras aproximaciones a los conceptos de moda, media y desviación estándar.

Siguiendo el ciclo de investigación propuesto por Wild y Pfannkuch (1999) se debe iniciar con un problema.

Pablo es un ingeniero de sistemas. Él se encuentra realizando su práctica en un hospital de la ciudad de Medellín. Pablo desea crear formularios digitales en los cuales se registre la información de pacientes que llegan a control de diabetes. Sin embargo, al consignar la información en un formulario elaborado previamente, se da cuenta que el número de casillas no es suficiente para colocar los nombres y los apellidos de los pacientes, sin embargo, él no quiere desperdiciar espacios, sino que quiere encontrar el número óptimo de casillas para ingresar la información. Pablo desea saber ¿Cuántas celdas debe contener un formulario digital para garantizar que el nombre y apellido quede completo al diligenciar el formulario?

Para resolver esta pregunta es necesario recoger algunos datos. Es importante discutir varias estrategias de recolección antes de comprometerse con una forma. Esto permite a los participantes explorar diferentes maneras de resolver el mismo problema. Una de las formas para la recolección de los datos es la que se describe a continuación.

Se entrega a cada participante de la clase cuatro franjas de papel con diez celdas como la que se muestra en la Figura 1.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Figura 1. Celda entregada a los participantes de la clase

Cada participante usará una franja para cada nombre o apellido. Es decir si un participante tiene dos nombres y dos apellidos, él usará las cuatro franjas, dos para sus nombres y dos para sus apellidos. Tener presente usar solo una celda de la franja para cada letra.

En el desarrollo de la actividad es importante hacer preguntas que conduzcan a discusiones y acuerdos sobre posibles formas de recolección y organización de los datos.

Anexo 2. Simulación Exámenes sin Marcar

Se tienen tres exámenes sin marcar y se estudian las diferentes posibilidades que tiene cada estudiante de recibir su examen.

Simulación individual

Simulación #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Numero de aciertos										

Combine los resultados de la clase

Numero de aciertos	0	1	2	3	Total
Número de veces					
Proporción					

En qué proporción de estos casos simulados al menos un estudiante obtuvo su examen

Espacio muestral: Es la lista de las formas en las cuales los tres estudiantes podrían recibir su examen. Liste el espacio muestral completo.

Teniendo en cuenta el anterior espacio muestral ¿De cuántas formas diferentes podrían los estudiantes recibir un examen? ¿Son cada una de estas formas igualmente probables?

Para cada uno de los resultados del espacio muestral indique cuantos estudiantes obtuvieron el examen correcto escribiendo un 0, 1, 2 ó 3 al frente de cada resultado.

En cuantos resultados del espacio muestral el número de aciertos es igual a:

0: 1: 2: 3:

Calcule la probabilidad exacta dividiendo por el tamaño del espacio muestral.

Compare que tan cercanos son estos valores con la simulación grupal.

Calcule la media promedio teniendo en cuenta la simulación grupal.

Calcule el valor esperado para el número de aciertos y compare con los datos de la simulación.

Anexo 3. Agendas de los encuentros⁸

Guía encuentro inicial con los profesores

Fecha: Marzo 13 de 2013

Programación

1. Saludo de bienvenida y presentación de cada uno de los asistentes. Actividad de los nombres.
Preguntas para discutir en la actividad de los nombres (Ver Anexo 1)
¿Cuántas letras tiene el nombre típico?
¿Cuál es el nombre con más letras?
¿Cuál es el nombre que menos letras tiene?
¿Cuántos nombres tienen igual número de letras?
¿Cuáles son las letras iniciales más comunes?
¿Cómo es la forma de la distribución?
2. Presentación del proyecto de investigación.
3. Conversación en torno a las sensaciones de los profesores respecto al proyecto.
4. Ideograma: ¿Cómo me veo yo como profesor de estadística? El ideograma fue una elaboración individual que consistió en un gráfico de la historia personal y profesional del profesor con respecto a la estadística
5. Puesta en común y firma de compromisos y consentimiento informado para participar en la investigación.
6. Conversaciones grupales sobre tensiones y sueños como profesor responsable de la enseñanza de la estadística ¿Qué preocupaciones/problemas identifico en relación a la enseñanza de la estadística?
7. Escritura de la autobiografía académica en torno a la experiencia con la estadística como estudiante y como profesor. Esta actividad se propone para realizarla por fuera del encuentro.
8. Propuesta para escribir la memoria de cada uno de los encuentros.

Guía primer encuentro con los profesores

Fecha: Marzo 20 de 2013

Programación

1. Puesta en común de la memoria del 13 de marzo por parte de uno de los participantes.
2. Puesta en común de la autobiografía elaborada por cada uno de los participantes.
3. Presentación y discusión de la teoría referida a Comunidad de Práctica.
4. Planeación individual. Se entregará a cada profesor una hoja con el fin de que planeen una clase de estadística, se pretende que cada profesor fundamentado en la imagen real de su clase y sus estudiantes realice la planeación.

⁸ Las agendas de los encuentros del programa de formación se fueron concertando de acuerdo a las necesidades e intereses de los participantes.

5. Planeación colectiva. Para esta actividad los profesores se reúnen en grupos para intercambiar la planeación de clase que elaboraron de manera individual, luego planean de manera conjunta un tema estadístico que estén enseñando o próximos a enseñar, los profesores pueden adoptar y modificar una de las planeaciones elaborados previamente de manera individual.
El objetivo de la planeación conjunta es indagar sobre la forma cómo los profesores planean sus clases de estadística y conocer los criterios que tienen en cuenta a la hora de diseñar su clase y los planes, programas y los recursos en los que se fundamentan.
6. Puesta en común de las inquietudes sobre la primera experiencia de planeación y reflexión. (se utilizarán marcadores y pliegos de papel).
7. Puesta en escena de la clase planeada. La clase planeada será puesta en marcha por el profesor que tome la iniciativa y desee compartir en el próximo encuentro algunos episodios que considere relevantes. En esta actividad el profesor tendrá la oportunidad de observarse, dejarse observar, escuchar y proponer y argumentar. Se espera que en este espacio los demás integrantes del programa de formación contribuyan con sus aportes y sugerencias para planear la clase y desarrollarla.
8. Actividad: Una carrera de caballos. Materiales dados, fichas de parqués y hoja. La actividad consistía en apostar por el caballo que primero llegaría a la meta teniendo presente que avanzaba el caballo que cumpliera con la diferencia de los dos dados.

Guía segundo encuentro con los profesores

Fecha: Abril 3 de 2013

Programación

1. Puesta en común de la memoria del encuentro anterior.
2. Discusión de la actividad “Carrera de caballos”.
3. Organización de los Estándares Básicos de Competencias.
Material: recortes, cinta, papel, estándares.
4. Discusión de la puesta en marcha de la clase de la profesora Zaida.
¿Qué harían igual? ¿Qué harían diferente?, ¿Qué problemas o dificultades logran percibir?
5. Observación de videos “formas de vestir mi muñeca”, ¿De cuántas formas me puedo vestir? En este encuentro se presentaron unos videos en donde dos niñas simulaban vestir su muñeca con algunas prendas. Entre ellas dos pantalones y tres camisas.
6. Para el próximo encuentro se propone a los profesores reorganizar la clase planeada.

Guía tercer encuentro con los profesores

Fecha: Abril 10 de 2013

Programación

1. Puesta en común de la memoria del encuentro anterior a cargo de un participante.
2. Desarrollo de la actividad “Responder cinco preguntas de falso y verdadero en un examen”. En esta actividad los profesores simulaban estar en un examen para el cual no habían estudiado, ellos debían responder cinco preguntas con las opciones de falso y

verdadero y luego compararlas con los demás compañeros y con la respuesta que se definió como correcta.

3. Discusión de la actividad publicada por el profesor Germán en su blog “Juguemos a vestir la muñeca”.
4. Actividad “un pegajoso problema de chicles”. La actividad consistió en resolver la siguiente situación.

La buena señora Evita Gastos pretendía pasar de largo junto a la máquina de chicles sin que sus gemelitos lo notaran

— Mamá yo quiero un chicle!

— Mamá yo también. Y lo quiero del mismo color que el de mi hermanito! – Apuntó el segundo gemelo—

La máquina que traga monedas está casi vacía. No hay forma de saber el color de la próxima bola. Hay bolas rojas y blancas. ¿Si la señora Gastos quiere estar segura de sacar dos bolas iguales, ¿cuánto dinero debe gastar si cada chicle cuesta \$100?



Supongamos ahora que la maquina contiene 6 bolas rojas, 4 blancas y 5 azules. ¿Sabes calcular cuánto dinero debe estar dispuesta a pagar la señora Gastos para estar segura de conseguir dos iguales?

¿Y si pasa la señora Bolsaprieta con sus trillizos por la maquina cuando tiene 6 bolas rojas, 4 blancas y solo 1 azul?

5. Observación y discusión en torno a los videos de la preparación de clase inicial de Germán y Andrés.
6. Discusión y planteamiento de preguntas en torno al video de preparación de clase de la profesora Carmen. (atendiendo a la clase planeada de Germán y Andrés)
7. Presentación a cargo de Nancy de su trabajo de grado en el marco de la maestría en enseñanza de las ciencias. La profesora Nancy presentó su avance en el trabajo de investigación de su maestría, este trabajo tenía como punto central el diseño de actividades referidas a la probabilidad.

Guía cuarto encuentro con los profesores

Fecha: abril 17 de 2013

Programación

1. Puesta en común de la memoria del encuentro anterior a cargo de un participante.
2. Actividad: Simulación de respuesta a una examen de 10 preguntas. Esta actividad consistió en simular responder un examen de 10 preguntas, sin haber estudiado, con cinco opciones de respuesta usando la tecnología, para este caso generar números aleatorios con la ayuda de la calculadora.
3. Desarrollo de la actividad: “Exámenes sin marcar”. (Ver Anexo 2)
4. Discusión del estudio ¿hay un lugar más allá de la quinta porra?, ¿ustedes saben dónde queda la quinta porra?
En esta actividad se discutió alrededor de preguntas como ¿hay un lugar más allá de la quinta porra?, ¿ustedes saben dónde queda la quinta porra?, cuando a uno lo mandan para la quinta porra ¿para donde lo mandan? En este estudio los autores investigaron sobre donde queda la quinta porra, si hay un lugar más alejado de la quinta porra, y ellos hicieron varios modelos. En particular propusieron un modelo en el cual indagaban ¿cuántas horas tardaban las personas para llegar a un lugar lejano (que cada uno considerara)?, ¿cuántas horas había que viajar en barco?, ¿cuántas en tren y cuántas caminando?, y encontraron que hay un lugar más alejado de la quinta porra y es el Tíbet. Noticias como estas interesan a los estudiantes y promueven en ellos la capacidad crítica e innovadora.
5. Discusión y planteamiento de preguntas en torno al video de la preparación de clase de los profesores Nancy y Elmer.
6. Invitación a reestructurar la clase planeada.

Guía quinto encuentro con los profesores

Fecha: abril 24 de 2013

Programación

1. Puesta en común de la memoria del encuentro anterior a cargo de un participante.
2. Observación y discusión en torno a los videos de la preparación de clase inicial de los profesores Francisco y Wilson.
3. Puesta en común de un estudio acerca de los “me gusta” en Facebook.
4. Actividad: “suéteres y sudaderas”. Se toman medidas de la estatura y la extensión del brazo (Tomada de la GAISE)
5. Propuesta para elaborar el escrito reflexivo intentando dar respuesta a la pregunta ¿Cómo el programa de formación me ha permitido pensar en aspectos de la enseñanza de la estadística? Este es enviado al correo electrónico de la moderadora en la semana del 8 de mayo de 2013.

Guía sexto encuentro con los profesores

Fecha: mayo 15 de 2013

Programación

1. Revisión de los lineamientos curriculares de Matemáticas-Componente aleatorio.
Para la revisión de los lineamientos propuse a los profesores realizar una lectura del componente aleatorio y discutirlo entre ellos, posteriormente respondieron preguntas alrededor del tema.

2. Puesta en común de los escritos reflexivos.
3. Discusión del análisis preliminar de los escritos reflexivos.
4. Discusión y planteamiento de preguntas en torno al video de la preparación de clase de los profesores Cristina y Daniel.
5. Actividad “Apostar la nota”. (explicación por parte del profesor Daniel)
Esta actividad consistió en apostar la nota de acuerdo al resultado que los estudiantes obtenían con los dados. De acuerdo al resultado de los dados el estudiante decidía si seguir tirando o quedarse con el resultado obtenido. En caso de obtener un resultado superior el estudiante obtenía una nota de reprobado.

Guía séptimo encuentro con los profesores

Fecha: mayo 22 de 2013

Programación

1. Puesta en común de la memoria del encuentro anterior por parte de uno de los participantes
2. Discusión de la restructuración de las planeaciones de clase. El profesor Germán presenta el avance de su clase. La profesora Zaida presenta la reestructuración de su clase.
3. Entrega de la lectura “pensamiento estadístico de la investigación empírica”. (Wild y Pfannkuch, 1999).
4. Discusión alrededor de los índices de pobreza en Colombia.
5. Se propone como actividad trabajar alrededor de la clase planeada.

Guía octavo encuentro con los profesores

Fecha: mayo 29 de 2013

Programación

1. Puesta en común de la memoria del encuentro anterior por parte de uno de los participantes.
2. Lectura de los lineamientos curriculares y discusión por medio de carteles.
3. Discusión y presentación del artículo “Pensamiento estadístico en la investigación empírica”.
4. Actividad “Tipos de error en pruebas estadísticas” El grupo de profesores en esta actividad discutió alrededor de situaciones propuestas como por ejemplo la condena o no de una persona inocente de un delito.
5. Puesta en común de las planeaciones de clase. (Copias, carteles o medio digital)

Guía noveno encuentro con los profesores

Fecha: junio 5 de 2013

Programación

1. Puesta en común de la memoria del encuentro anterior por parte de uno de los participantes
2. Actividad “La discriminación de género”. Materiales: cartas de una baraja.
Los profesores simulaban ser los gerentes de un banco y tener bajo su responsabilidad la elección de unas hojas de vida. Las cartas de la baraja simulaban las hojas de vida. Para el cargo estaban concursando 24 hombres y 24 mujeres. Sin embargo, de los 24 hombres habían pasado 21 y de las 24 mujeres habían pasado 14. Los profesores simulaban el proceso de elección y discutieron frente a la existencia o no de la discriminación de género.
3. Actividad para el próximo encuentro, si es necesario, se propone a los profesores la continuación de la planeación de clase.
4. Consideraciones a tener en cuenta en el programa de formación. Fortalezas y debilidades.

Guía décimo encuentro con los profesores

Fecha: junio 12 de 2013

Programación

1. Puesta en común de la memoria del encuentro anterior por parte de uno de los participantes
2. Actividad “muestreo aleatorio”. Materiales: hojas con círculos de diferentes radios y diámetros. Esta actividad fue tomada de la GAISE y consistió en reconocer la importancia que tiene el muestreo aleatorio. En primer lugar los profesores de manera subjetiva eligieron cinco círculos que fueran representativos de la muestra. Luego los eligieron sin tener en cuenta su subjetividad y teniendo presente el muestreo aleatorio utilizando la generación de números aleatorios.
3. Discusión de la reestructuración de la clase del profesor Juan.
4. Consideraciones a tener en cuenta en el programa de formación.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Anexo 4. Guía de Preguntas de la Entrevista Final

Programa de formación.

Entrevista final.

Julio 2013.

Guía de preguntas.

1. Háblame de algún profesor que recuerdes
2. Háblame de algún profesor de estadística que recuerdes
3. Cuéntame un poco sobre tu experiencia como estudiante
4. Cuéntame un poco de tu experiencia con la estadística
5. Cuéntame sobre una clase de estadística que recuerdes, en la cual eras estudiante.
6. Comparte conmigo algunos desafíos que tuviste cuando enseñaste estadística por primera vez
7. ¿Qué es lo más difícil de enseñar estadística?
8. ¿Cómo te vez hoy como profesor de estadística?

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Anexo 5. Consentimiento Informado de Participación

Yo _____ estoy de acuerdo en participar en el ***Programa de Formación Continua de Profesores de Estadística*** financiado por el Comité de Desarrollo de la Investigación—CODI Universidad de Antioquia bajo la responsabilidad de las profesoras Lucía Zapata y Difariney González. Como este programa de formación tiene un componente de investigación es necesario ofrecer la información clara y oportuna a los posibles participantes. Entiendo que mi participación es voluntaria y puedo decidir no participar o dejar de participar en cualquier momento sin dar ninguna razón y sin sufrir ninguna penalización. Puedo pedir que la información relacionada conmigo sea regresada a mí o sea destruida.

Objetivo de la investigación: Analizar la constitución de la identidad del profesor que enseña estadística a partir de su participación en un programa de formación fundamentado en los principios de comunidad de práctica.

Beneficios: El ser participante en este programa puede apoyar la investigación en Educación Estadística pero también ofrece elementos teóricos para fundamentar la práctica pedagógica de los profesores del área.

Procedimiento: Los participantes en este estudio podrán aportar elementos de su experiencia docente y compartir información de su práctica. En algunas ocasiones se tomarán registros de video y audio. De ser necesario los participantes podrían ser entrevistados.

Riesgos: No hay riesgos asociados a la participación en este estudio excepto la confrontación con su propia práctica que podría generar molestias emocionales.

Confidencialidad: Cualquier resultado de este estudio que pueda dar pistas acerca de la identificación del participante será confidencial. La información será guardada en un archivador con acceso limitado y sólo se permitirá el acceso a la información bajo la supervisión de los investigadores y únicamente para fines académicos. Toda la información recolectada en este estudio será confidencial, sólo seudónimos serán usados para escribir el informe final.

Preguntas posteriores: Los responsables de este programa de formación responderán cualquier pregunta relacionada, ahora o en el transcurso del desarrollo de la propuesta, a través de correo electrónico luzapata@ayura.udea.edu.co difariney@gmail.com

Consentimiento: Entiendo que firmando esta autorización estoy de acuerdo en tomar parte de esta propuesta de formación.

Nombre del investigador 1

Firma

Fecha

Nombre del investigador 2

Firma

Fecha

Nombre del participante

Firma

Fecha

Cualquier comentario o situación en la que se sospeche de falta de ética investigativa puede ser discutida con la jefe del Centro de Investigaciones Educativas y Pedagógicas— CIEP de la Facultad de Educación Dra. María Nelsy Rodríguez, teléfono 2195705, o con la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Antioquia 2195190.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3